用于工厂自动化的 SIMATIC 安全集成技术

标准技术和安全技术集成在同一系统中

产品手册 • 03.2010



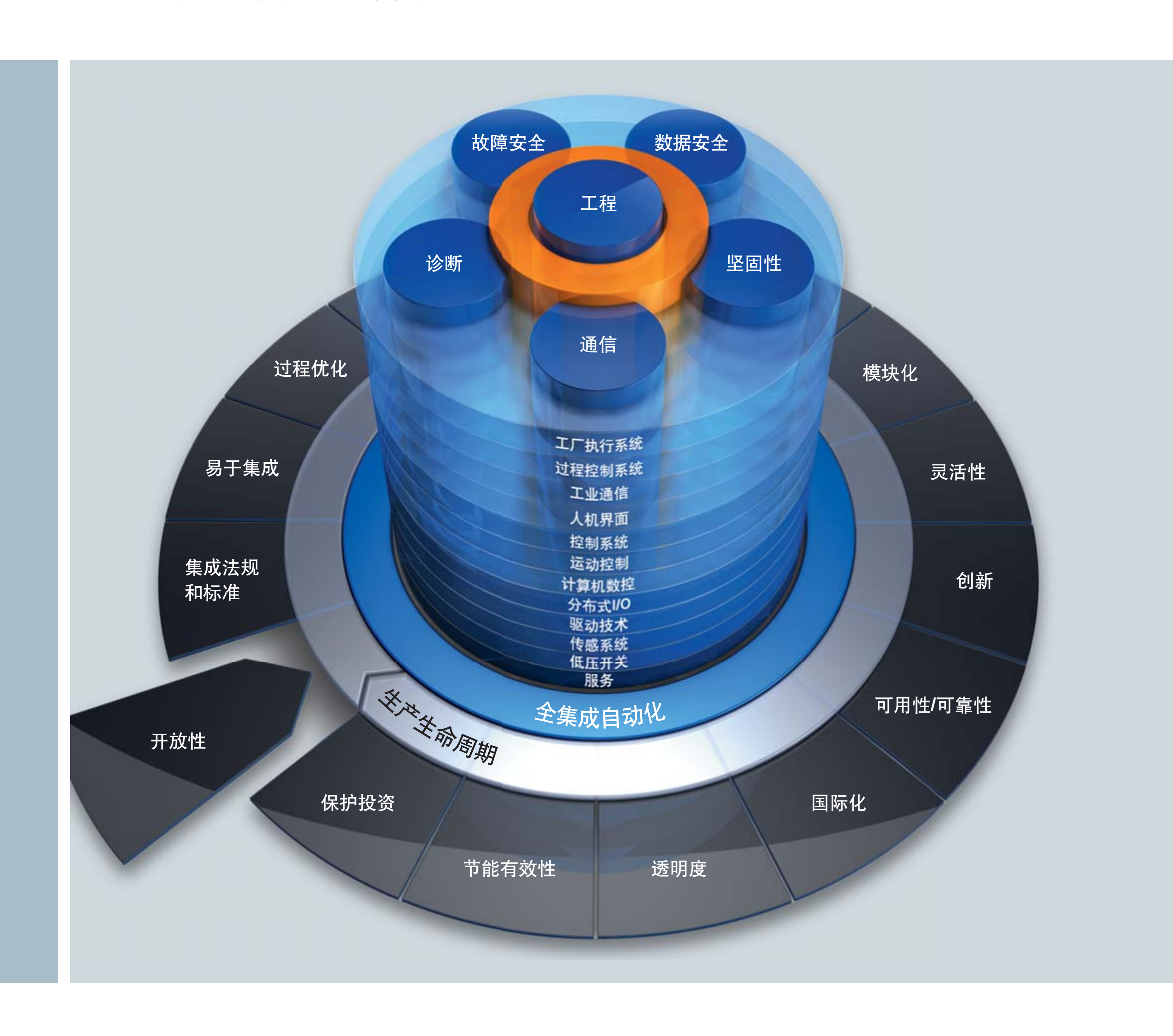
Safety Integrated

Answers for industry.

SIEMENS

全集成自动化

依靠新的高生产率标准保证竞争优势



当今市场瞬息万变，为了能够应对与日俱增的国际市场竞争压力，需要在机器或工厂的整个运转周期内持续不断地进行优化。

经过优化的过程可以减少总体拥有成本、缩短产品上市时间，并提高质量，从而使质量、时间和成本（工业领域取得成功的决定性因素）三者更加平衡。

目录

全集成自动化完全能够满足所有要求，并对国际标准和第三方系统开放。它具有六项特有的系统特性（即工程组态、通讯、诊断、安全性、数据安全性和坚固性），可以在机器或工厂的整个运行周期中提供支持。完整的系统架构凭借全面的产品系列为每个自动化部分都提供了整体解决方案。

SIMATIC：更加高效和系统性的自动化
SIMATIC 是全集成自动化的核心组件，包括多种标准化、灵活可扩展的产品，如本手册中出现的 SIMATIC 安全集成系列的产品。

SIMATIC 目前被认为是全球顶尖的自动化系统。其中一个决定性的原因就是，它具有全集成自动化的六种系统特性：

- 工程组态
- 通讯
- 诊断
- 安全性
- 数据安全性
- 坚固性

此外，它还具备其它两种系统特性：

- 贴合工艺
- 高可用性

您可以在后面的“系统特性”一章中找到更多有关系统特性及其优点的信息。

用于工厂自动化的安全集成技术

广泛的产品和服务

安全集成技术

节省成本

西门子公司在其全集成自动化中一如既往地实现“安全集成”技术。这就是说，西门子公司在其标准自动化产品中一直集成了非常直观的安全技术功能。这为机器设备 OEM 和设备运营商节约可观的成本。

机器制造商可以通过安全集成技术获得决定性的竞争优势：不仅极大的方便了工程组态并快速组态设备和项目，还可轻松的适应各种新要求。

设备运营商也可从中获益。他们不仅获得了更加安全的机器和设备，还可提高生产率，运行更加快速。对于带有安全工程组态和标准自动化的一致性完整系统而言，由于改进了诊断功能，因而停机时间大大减少，并极大的提升了系统的可用性。

和传统的安全工程组态相比，安全集成技术简化了系统的改装和现代化改造。由于允许进行模块化扩展的灵活理念，现有机器和设备可以更低成本升级到最新的顶尖技术，因而在设备整个运行周期内都能获得极大地优势。

通过专业的生命周期支持达到完美

西门子不仅仅只为您提供安全技术的完整产品和系统系列。作为您的合作伙伴，我们会在产品生命周期的所有阶段，从规划阶段的咨询以及相应的培训至机器的验收，都为您提供强大的支持。

显而易见，通过向我们咨询，您可以轻松开辟新市场，减少误操作导致的成本，优化准确的交货日期，并提高产品和生产过程的质量。

换言之，您可以完全信赖我们全天候的支持。我们的联系人员在全球范围内为您提供 24 小时的全天候服务：

服务和支持

www.siemens.com/automation/support

技术支持热线

400-810-4288

联系人

国际

www.siemens.com/automation/partner

国内

Jia_li@siemens.com

培训中心

http://www.ad.siemens.com.cn/training/education/pda/A7122.pdf

西门子安全评估工具

安全评估工具是一个免费的在线计算工具，符合 IEC 62061 和 ISO 13849-1 标准，为在机器上实施安全功能提供有力支持。这个经过 TÜV 认证的在线工具一步一步引导您，从安全系统结构的定义，到组件的选择，直到确定要达到的安全完整性等级（SIL/PL）。您将收到为符合标准的报表，可以集成到文档中，作为安全证据与依据。



您将获得如下好处：

- 在评估安全功能时节省时间
- 快速访问生产数据
- 根据现有标准进行计算
- 进行直观归档：可以根据需要存储并重新使用项目
- 通过全面且进行了预定义的示例库，进行简单而快速的处理
- 免费使用在线工具

可以从下面网址获取西门子安全评估工具

www.siemens.com/safety-evaluation-tool

SIMATIC 安全集成技术

日益增长的要求…

与过去相比，今天的工业自动化解决方案非常的灵活和开放。现代化的机器和设备由于能够明显提升生产效率脱颖而出。在某些高要求的应用上，传统的继电器技术已经日渐由可自由编程的控制器和分散式技术取代。

尽管在技术方面已经有了巨大的改变，但是个性迥异的产品和系统仍经常用于安全功能和标准任务中。由于安全技术持续趋向于智能 PLC 技术，因而即使解决复杂的安全任务，自动化解决方案的效率还是能够获得明显的提升。

故障安全 PLC 用于过程控制，并在故障发生时迅速切换到安全状态或保持当前状态。它在系统中按不断增长的安全要求提供集成有效的安全解决方案。

… 和我们的应对方案

SIMATIC 安全集成产品系列以 SIMATIC 控制器和 SIMATIC ET 200 I/O 系统为基础，包含过程和制造业的安全控制系统。

后文将介绍制造业的 SIMATIC 安全集成技术。过程自动化安全集成 (E86060-A4678-A181-A3-7600) 技术手册介绍了过程工业的安全解决方案。

SIMATIC 安全集成技术包括一系列基于不同硬件和软件架构而设计的安全控制器，可用于工厂自动化的所有领域，从模块化控制器和嵌入式自动化产品到基于 PC 的控制器。

您可根据特别要求，在标准自动化中集成安全技术（集成系统），或借助于两个基于 SIMATIC 的分离系统来实现（一个为标准系统，一个为安全技术系统）。

为此，我们会提供给您一个集成、安全和成熟的控制系统，具有最高灵活性、便于扩展并节省成本。这样，标准和安全程序可通过成熟的 S7 环境来创建，这不仅减少了工程成本，还节省了培训和指导开支。

可通过 STEP 7 语言 F-LAD 和 F-FBD 以及经 TÜV 认证（德国技术监督协会）的功能块来编程。

标准和安全相关模块的连接可选择使用通过 PROFINET（开放的以太网标准），或通过 PROFIBUS（成熟可靠的现场总线技术）的电缆来实现，或通过 IWLAN（无需电缆）来实现。为传送安全数据，总线系统围绕 PROFIsafe 现场总线进行扩展。因此安全和标准通讯可仅通过一个连接（如一条总线）实现。

符合所有主要标准

欧洲安全准则，目前适用于那些需要最高安全标准的企业，同时，这些准则也适用于欧洲之外的国家。

为了确保机器或系统的功能性安全，保护型系统和控制系统的安全部件在发生故障时，应该仍然处于安全状态或进入安全状态。出于这个目的，产品必须符合标准中定义的特殊要求。相应的产品认证可以记录对这些标准的遵守情况。

任何对人员和环境的可能危害都无法通过国家级的认证。通常，产品还必须遵循机器或系统所在地的地方法规和规则。因此，在全球市场机制下自由买卖产品需要国际统一的操作法规。

使用 SIMATIC 安全集成，可满足当前某些标准和最高安全标准。

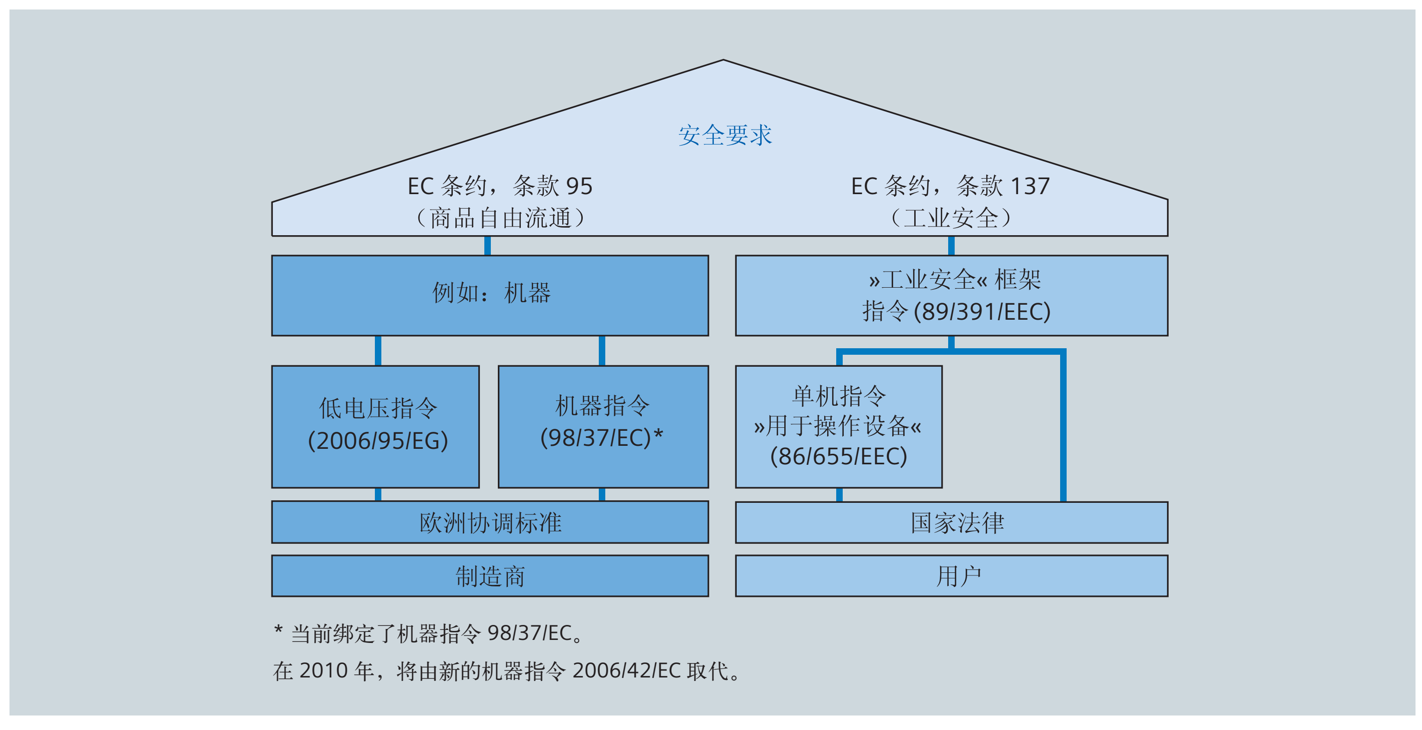
- IEC 61508: 2000 SIL 1 - 3
- EN 594-1: 1997 Cat. 2 - 4
- IEC 61511: 2003
- EN 60204-1: 1997
- EN 62061: 2005 SIL 1 -3
- NFPA 79-2002, NFPA 85
- UL 1998、UL 508 和 UL 991
- EN ISO 13849-1: 2006 PL a - e

德国技术监督协会（TÜV）的证书编号 Z10 05 08 20411 002 记录了对各项标准的遵从情况。



图：SIMATIC 安全集成控制器

生产行业中的基本安全要求



图：生产行业中的安全要求

随着欧洲市场逐步趋于内部规范化，现在产品已能完全满足与机器技术实现有关的各项国家标准和指令。

- 与此同时，一些基本的安全要求也制订在册，一方面是为了商品的自由流通（条款 95），这一点有利于制造商；另一方面是为了保护对产品的使用（条款 137），这一点有利于用户（操作员）。
- 这样做的结果是，在 EU 合约的基础上，各个成员州必须遵循国家法律将机器指令的内容实施为国内市场指令。例如，德国的设备安全法（GSG）就规定了这一点。

为了保证对指令的遵从，建议使用相对应协调一致的欧洲标准。这一点引发了“遵从性假设”，并根据国家法规和欧洲指令为制造商和操作员提供了法律保障。机器制造商使用 CE 标记来记录在商品自由买卖过程中对所有相关指令和法规的遵从情况。

作为全球认可的欧洲指令，在商品出口到欧洲经济区域内的各国家时极为有用。下面的所有说明都是以机器制造商或其操作员为对象，并假设由后者来实现或证明对机器所做的安全相关修改的性能。

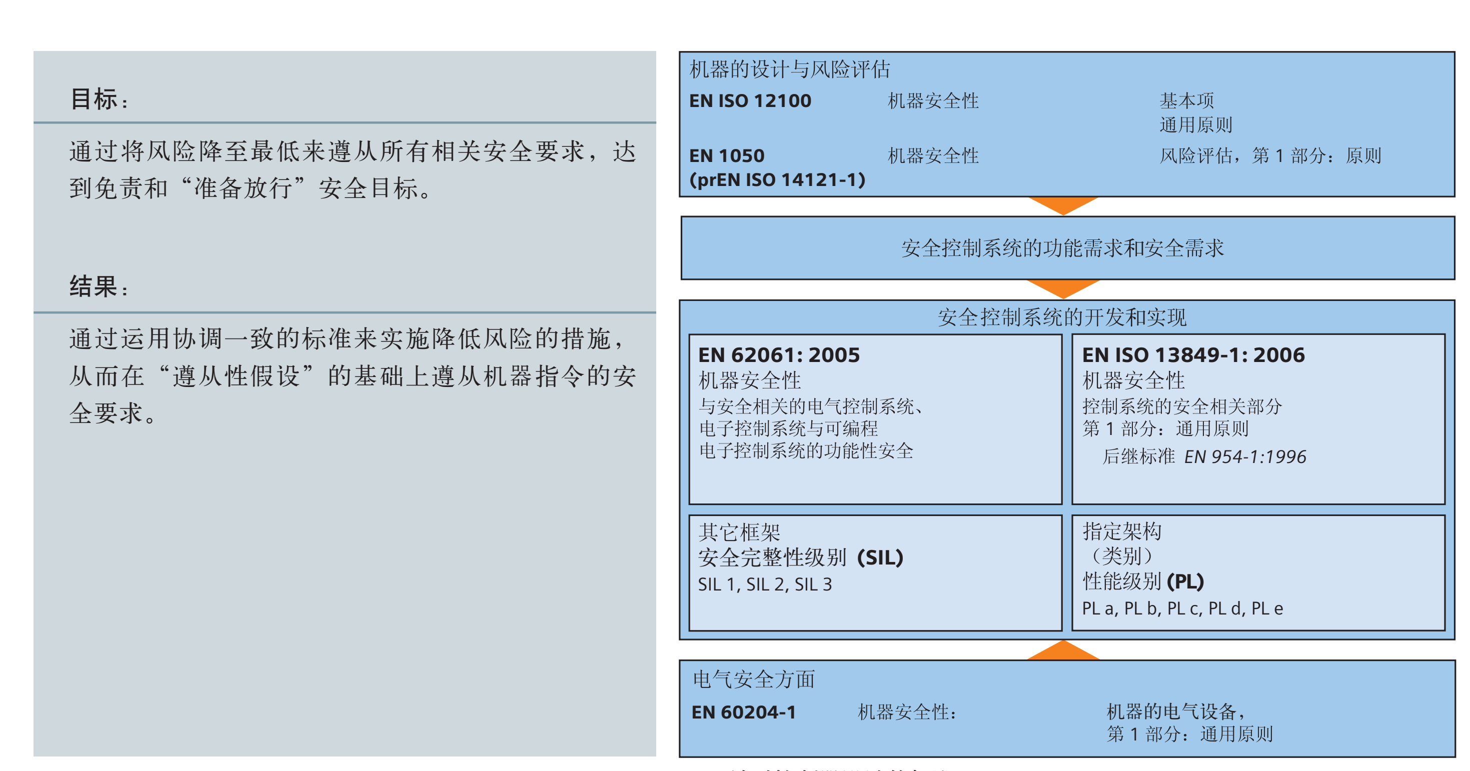
起草控制功能过程中的基本标准

目标：

通过将风险降至最低来遵从所有相关安全要求，达到免责和“准备放行”安全目标。

结果：

通过运用协调一致的标准来实施降低风险的措施，从而在“遵从性假设”的基础上遵从机器指令的安全要求。



图：针对控制器设计的标准

安全性需要避免各种风险的出现。按照下列说明可以规避这些风险：

- 根据降低风险的设计原理和机器的风险评估（EN ISO 12100-1，EN 1050）进行设计
- 如果需要，通过使用安全控制器（符合 EN 62061 或 EN ISO 13849-1 的功能性安全）来实施技术保护措施
- 电气安全（EN 60204-1）

功能性安全包括依赖于正确操作机器或设备的控制或保护装置的安全部分。以下为用户提供了两项标准：

- EN 62061:2005 — 作为基本标准 IEC 61508 在欧洲区域内的标准。
- EN ISO 13849-1:2006 — 作为 EN 954-1 的经修订的继任标准，EN 954-1 在这些类别方面的参考性有所欠缺。

显著提高收益 — 在整个产品生命周期内

从设计到升级的全面支持

通过我们在安全技术方面广泛的创新产品以及极具竞争力的支持，您在产品生命周期的每个阶段都能获得显著的优势。

安全计划 — 用于实施机器安全的指南

安全规划在产品生命周期的每个阶段帮助您为安全机器的设计和操作确定并实施所有安全说明和规定，它的结构和强制实施在 EN 62061 标准中进行了定义。

得益于安全规划中所展示的系统步骤，您不仅可获得最高的安全级别，还可大大节省每一步骤的时间，即使是在对机器进行 CE 标记时也一样。

阶段	用户的要求	我们提供的服务	系统优点
设计和工程组态	在生产机器之前，机器制造商会进行风险分析以确保符合所有相关标准。这里介绍了机器面临着哪些风险以及如何应对这些风险。	• 全面的培训 • 对规划和设计的支持 • 安全指令和标准的应用/设计建议 • 减少接口：所有系统组件和广泛的服务来源一致 • 安全评估工具可以计算安全完整性等级 • 所有系统组件和广泛的服务来源一致	• 模块化解决方案通过创新技术适应不同的机器和工厂 • 产品和系统可在全球使用，符合欧盟指令规定的具体要求及所需认证
安装和调试	风险分析说明了需要哪些组件以使危险区域变得安全。安全性必须经过验证，以使机器获得 CE 标记。	• 安装和调试 • 验收和交付机器前的准备 • 安全评估工具可以生成符合标准的报表	• 通过在标准自动化中集成安全自动化，节省安装空间、时间和成本 • 大量的诊断和预接线且经过认证的组件可实现快速调试，产品在可靠性方面具有极高的专业性。
操作和维护	操作员必须遵守职业安全框架指南，以及遵循机器指令（由机器制造商提供）的文档。	• 由于需要现场服务，所以服务网点遍布全球 • 使用少量定金即可快速交付各种备件 • 符合 TÜV 的用户手册	• 快速故障诊断和故障清除，这受益于生产力的普遍提高 • 标准化的操作方式简化了处理过程 • 高生产质量和可用性缩短了停机时间
维护	如果需要维护，那么必须快速进行，以使停机时间和停滞时间尽可能短。如果发生故障，则必须尽快解决。这是因为，从竞争的角度讲，必须保持生产持续运行，只允许出现少数短暂的中断。	• 无触点传感器的超程测量 • 安全组件的定期更新 • 由于需要现场服务，所以服务网点遍布全球 • 使用少量资金即可快速交付各种备件	• 快速故障诊断和故障清除，这受益于安全集成技术的普及 • 组件具有长期可用性
现代化和升级	为了让现有设备采用最新的安全工程组态技术，必须采取扩展或现代化措施。通过检查、记录、咨询和定义补救措施，我们可帮助您以最有效的方式满足最新的安全要求。	• 现代化的理念及其实现，符合您的要求和最新的安全技术状态 • 项目和服务来源一致 • 有效的工厂理念 • 产品和服务来源一致 • 全面的培训	• 通过集成到全集成自动化领域可以进行简单扩展 • 产品具有长期可用性

SIMATIC 安全集成技术的优点









设计和工程组态

服务

在设计阶段，我们已经考虑到了欧盟指令的具体要求及世界范围的许可条件。

我们提供全面的培训，例如包括下列范畴：不同标准的应用、对标准化设备和安全设备进行编程，或简单功能（比如连接安全驱动装置）的使用。

系统优点

成熟的 SIMATIC 系统环境物有所值：用户可以从节省下来的大量时间和成本中获益。有关标准工程组态的现有专业知识也适用于安全工程组态。STEP 7 中的集成工程组态使得在传统的开发环境下工作成为可能。无需对员工进行再次培训。使用经过认证的程序模块库，可快速实现安全功能。

用于故障安全和标准应用的共享数据库将提供集成的数据和项目管理。

通过使用标准，如 PROFIBUS 和 PROFINET（带有 PROFIsafe），使系统具有开放性。西门子通过使用创新的技术，如无线技术，提供新的解决方案。

安装和投入运行

服务

我们在机器验收或交货时为您提供一致性证明。我们通过与全球认证部门，如 UL、SA 等的联系，为您的机器或工厂取得国际认证。

系统优点

通过仅使用一个用于标准应用和安全应用的总线系统，可以节省安装时间。此外，所需硬件组件的数量也会随着将安全技术集成到标准技术而锐减。这样做所带来的好处是，控制柜中有更多的空间。同样您还可从自动化解决方案与日俱增的灵活性中获益。

大量的诊断功能和预接线且经过认证的组件加快了调试的速度。工程组态阶段中预先算出的安全间距（例如挡光板与存在危险的零件之间的间距）将大大减少在构建阶段进行重建所带来的危险性。

操作和维护

服务

我们在制订符合机器指令所有要求的设备操作规范方面为您提供支持。

系统优点

通过使用统一的操作接口将可能出现的故障降至最低。由此将获得更高的生产率并减少停机时间，同时提高生产质量以及可用性。

维护

服务

作为全球化企业，我们可以在世界范围内为您提供服务。我们的专家将在现场快速而完全地排除您设备上出现的故障。作为我们的合作伙伴，我们会在每一方面都为您提供便利的备用件物流，这样您就可大大节省资金占用。

系统优点

因为在标准应用和安全应用中可以使用大量的组件，备件库存及资金占用将明显减少。快速的故障诊断和排除可大大提高生产率，并将停机时间降至最低。

在故障排除过程中，损坏的模块可在系统运行期间使用现有接线进行更换（热插拔）。西门子组件的长期可用性使得设备的长期维护成为可能，您可以从增加的投资安全中获益匪浅。

现代化和升级

服务

我们在您机器的现代化过程中为您提供服务，就如同我们在设计和工程组态中为您提供的一样。

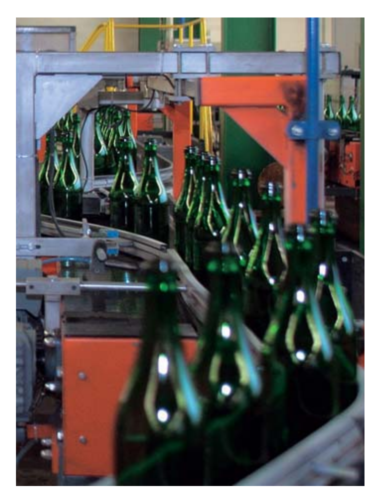
系统优点

集成系统和统一工程组态及灵活的分布式体系相结合，具有明显的优点：实现现代化所需的更改完成得越来越快，支出却越来越少。这样机器便可以更快地集成到生产过程中。SIMATIC 组件的长期可用性保障了机器的高投资安全。



SIMATIC — 集成自动化系统

SIMATIC 控制器





图：工厂自动化，具有



… 模块化控制器 …



… 嵌入式自动化和 …



… 基于 PC 的控制器

早在 30 多年前，SIMATIC 便是一流自动化技术的代名词。如今，SIMATIC 矗立于全球，并无可非议地成为行业第一。

SIMATIC 控制器

作为全集成自动化的核心，SIMATIC 包括广泛的标准化产品和系统，如 SIMATIC 控制器。无论您倾向于传统 PLC、嵌入式自动化解决方案还是基于 PC 的自动化解决方案：

我们全系列的 SIMATIC 控制器涵盖了所有应用领域的解决方案，并提供您所需的各种性能和灵活性。

SIMATIC 模块化控制器

SIMATIC 模块化控制器针对控制任务进行了优化；经过特殊设计，坚固且具有长期可用性。可以在任意时刻使用插拔式 I/O 模块、功能模块和通讯模块自由扩展。视应用的规模，您可以根据性能、质量框架和通讯接口在一系列控制器中作出正确选择。

SIMATIC ET 200

位模块化、分布式 I/O 系统，带有本地智能，具有如下特点：

- 防护等级为 IP20（在控制柜中）和 IP65/67（无控制柜）
- 可在操作中替换模块
- 具有故障安全类型
- 微存储卡上具有数据保持功能，无需维护

SIMATIC S7-300

S7-300 是用于制造业系统解决方案的模块化控制器，具有如下特点：

- 结构紧凑，安装在 DIN 导轨上
- CPU 中集成了许多功能 (I/O、工艺功能、PROFIBUS/PROFINET 连接)
- 微存储卡上具有数据保持功能，无需维护
- PROFIBUS 上具有等时模式
- 具有故障安全类型

SIMATIC S7-400

S7-400 是一种用于制造业和过程工业系统解决方案的电源控制器，具有如下特点：

- 带有不同机架类型的机架系统
- 极高的处理速度和通讯性能
- 可在运行中更改组态
- PROFIBUS 上具有等时模式
- 具有故障安全类型和容错类型
- 可进行热插拔

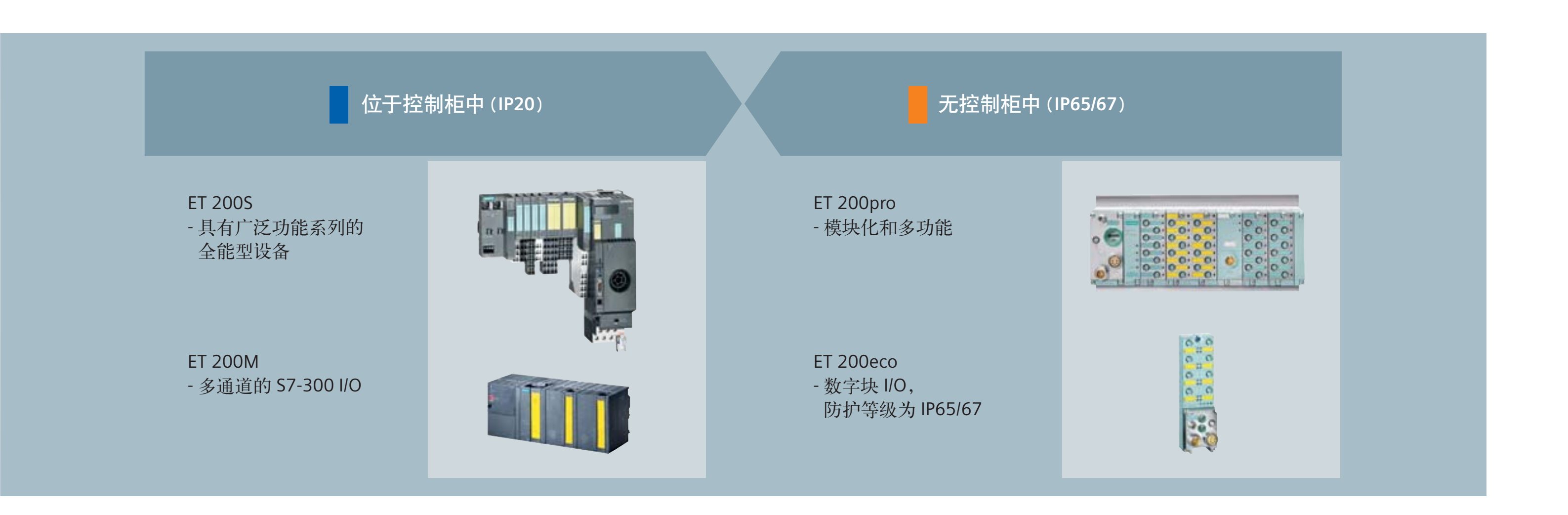
SIMATIC 嵌入式自动化

SIMATIC 嵌入式自动化产品使用 HMI 和基于 PC 系统的开放性，并且更加坚固。控制操作、某些应用和 HMI 都在同一设备上运行，无需旋转零件，如硬盘或风扇。所用操作系统根据相关的硬件架构进行定制和优化。这些产品随时可供使用，能够直接安装在 DIN 导轨或现场的机器上。

SIMATIC 基于 PC 的控制器

SIMATIC 基于 PC 的控制器可以在标准 PC 系统上作为软控制器运行。任合 PC 应用、操作员控制和监视任务，以及工艺功能都可以在此方便地进行组合，来形成整体的自动化解决方案。工业 PC 的大量资源，如工作存储器，也能在这里得到充分利用。

SIMATIC ET 200



SIMATIC ET 200 系列分布式 I/O 系统范围广泛，适用于各种解决方案 — 用于开关柜中的解决方案、无开关柜而直接用于机器的解决方案，以及用于易爆区域（区域 2）内应用的解决方案。

由于标准模块和故障安全模块可以组合使用，因而 ET 200 I/O 系统在故障安全型应用时可采用节省空间的设置。

这可以在下列 ET 200 系统中实现：

- SIMATIC ET 200S — 具有广泛功能的全能型设备
- SIMATIC ET 200M — 多通道的 S7-300
- SIMATIC ET 200pro — 模块化和多功能
- SIMATIC ET 200eco — 数字块 I/O

ET 200M/S7-300

S7-300 故障安全模块可以在 S7-300 中集中使用或在 ET 200M 中分布使用。

ET 200M 分布式 I/O 站是一个模块化 DP 从站，防护等级为 IP20。最多 8 个多通道信号模块（如 32 位数字量输入）和功能模块，以及 S7-300 通讯处理器可用作 I/O 模块，即到过程的接口。此处不存在插槽限制。在使用活动的总线模块时，模块可以进行热插拔和扩展。

ET 200pro

SIMATIC ET 200pro 是非常坚固紧凑且高性能的 I/O 单元，防护等级为 IP65/67。它不需要控制柜，可以直接安装在机器上。其模块化且节省时间的设计可以实现灵活且个性化的分布式自动化解决方案。ET 200pro 可连接到成熟的现场总线 PROFIBUS 或 PROFINET，二者皆为开放式工业以太网标准，用于企业范围内的自动化。

ET 200S

SIMATIC ET 200S 是多功能的位模块化 I/O 系统，防护等级为 IP20，可完全针对自动化任务定制。可以使用不同的接口模块连接到 PROFIBUS 和/或 PROFINET 总线系统。带有集成 CPU 的接口模块将 S7-300 CPU 的计算能力直接转移到 I/O 设备中。这样可降低中央控制器的负载，并能对时间要求严格的信号做出快速响应。

ET 200eco

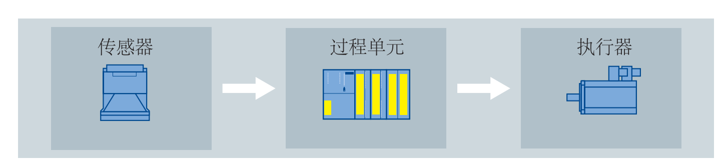
SIMATIC ET 200eco 是数字块 I/O，防护等级为 IP65/67。它由一个基本模块和两个不同的连接块组成。可在 M12、7/8" 和 ECOFAST 中选择。目前有一系列用于数字 I/O 的匹配模块，以及一个带有 8 个故障安全输入端的故障安全模块可供选择。

用于工厂自动化的 SIMATIC 安全集成技术

功能性安全

保障功能性安全

机器/系统的安全功能包含用于信号采集的传感器、用于信号处理的处理单元和用于信号输出的执行器。



图：过程链：感应、评估、响应

所有组件都有助于系统的功能性安全，以便在发生危险情况时将系统置于安全状态，或让其保持在安全状态下。

使用 SIMATIC 安全集成技术保障安全

SIMATIC 安全集成系统中的处理单元由故障安全单通道控制器和故障安全双通道 I/O 模块组成。通过安全的 PROFIsafe 现场总线可以实现故障安全通讯。SIMATIC 安全集成技术经过认证并适合使用，符合：

- IEC 61508: 2000 SIL 1 - 3
- EN 594-1: 1997 Cat. 2 - 4
- IEC 61511: 2003
- EN 60204-1: 1997
- EN 62061: 2005
- NFPA 79-2002, NFPA 85
- EN ISO 13849-1: 2006 PL a - e

因此，SIMATIC 安全集成技术可以满足制造业和过程工业的最高要求。

故障安全控制器

故障安全控制器具有以下功能：

- 全面的自检和自诊断功能可以检查控制器的故障安全状态。
- 在一个控制器上（也可以在故障安全软控制器上）同时执行标准程序和安全程序。

故障安全 I/O 模块（F 模块）

故障安全模块与标准 ET 200 模块的主要区别就是故障安全模块具有内部双通道设计。两个集成处理器相互监视，并自动检测输入和输出线路。在发生故障时将 F 模块置于安全状态。

故障安全控制器通过 PROFIsafe 安全现场总线与故障安全模块进行通讯。

故障安全电源模块为电位组提供负载电压，并安全切断标准输出模块的负载电压。

故障安全数字量输入模块会记录安全传感器（例如，紧急停止按钮）的信号状态，并向故障安全控制器发送相应的安全报告。故障安全数字量输出模块适用于从短路监视直到执行器的切断过程。

SIMATIC 安全集成 — 系统概述

西门子的 SIMATIC 安全集成是全面的故障安全自动化系统，经过 TÜV 认证，符合 IEC 61508 并满足最高安全要求，从而有助于符合以下相关标准：EN 954-1，最高 Cat. 4；IEC 62061，最高 SIL 3，以及 EN ISO 13849，最高 PL e。

系统属性		
	通讯	安全相关通讯通过 PROFIsafe 现场总线来实现。标准通讯和安全相关通讯可以通过同一条总线电缆来完成，即 PROFIBUS、PROFINET 或 IWLAN。
	诊断	所有 SIMATIC 产品都具有集成诊断功能，通过这个功能可以提前发现并清除可能的故障，提高系统可用性。
	工程组态	故障安全系统通过 STEP 7 和 S7 分布式安全来组态。F-LAD 和 F-FBD 语言（基于标准语言 LAD 和 FBD），以及预组态且经过认证的功能块可用于对安全程序编程。
产品组合		
	控制器	故障安全 SIMATIC 控制器允许在同一控制器上处理标准程序和安全程序。它们基于不同的硬件和软件架构。您可以选择不同的设计和 CPU 类别： **模块化控制器** • ET 200S F-CPU：故障安全、智能接口模块，用于现场，低端性能范围 • S7-300F：故障安全 CPU，用于中到高端性能范围 • S7-400F：故障安全 CPU，用于最高端的性能范围 **嵌入式自动化** • S7-mEC-RTX F：采用 S7-300 设计的故障安全嵌入式控制器，预装 Windows XP Embedded 和 S7 软控制器 WinAC RTX F • IPC427C-RTX F：故障安全嵌入式 DIN 导轨 PC，预装 Windows XP Embedded 和 S7 软控制器 WinAC RTX F **基于 PC 的控制器** • WinAC RTX F：故障安全 S7 软控制器，用于使用 Windows XP 的 PC
	I/O	ET 200 系列的分布式现场设备可用作故障安全 I/O。有的控制柜型号采用模块化和功能块设计（或者针对无柜应用采取高防护等级设计）： • ET 200S • ET 200M • ET 200pro • ET 200eco 在 ET 200 站中，可以运行标准模块和故障安全模块。

工程组态

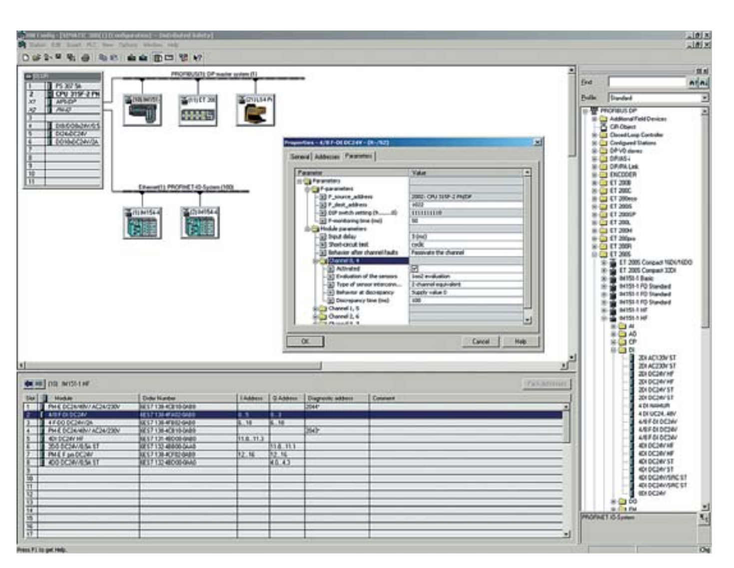
故障安全系统的编程通过 STEP 7 和 S7 分布式安全来实现。

STEP 7

STEP 7 为自动化项目的所有阶段（从组态到调试、测试和维护）提供功能。因此，STEP 7 支持整个工程组态的工程流。

STEP 7 包括系统的硬件配置和模块的参数设置。因此，无需再进行任何硬件设置。F 模块是通过 HW-Config（STEP 7 组态工具）来组态的，就如同组态标准 I/O 一样。

通过 STEP 7，可以使用图形用户界面在项目内建立通讯连接。



图：在 STEP 7 中对 F 模块进行参数设置

结构化编程极大地方便了用户程序的设计。出于这个目的，它被划分为若干个可管理的、易于测试的单元，即为所谓的“块”。这样一个全面的标准块库可高效地创建程序。

所有组态和编程工具都通过 SIMATIC 管理器（STEP 7）集成在一个用户界面中，使用公用项目结构。

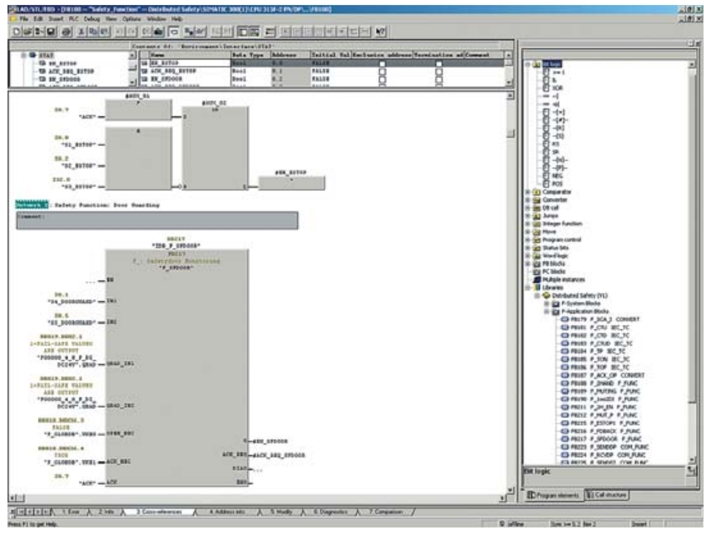
从中心站可对各自的目标设备进行访问。可以在一个项目中存储不同的组态数据，如面板、控制器、驱动器和网络，这样可节省大量时间。

S7 分布式安全

S7 分布式安全提供了实现安全相关程序（用 F-LAD 和 FFBD 编写）所需的命令、 操作和块。为此，我们提供了一个库，包含预先准备且经过 TÜV 认证的块，用于安全相关功能。用户无需额外的工程组态专业技能，因为编程是在传统的 STEP 7 环境中完成的。S7 分布式安全还包含在生成安全程序期间使用的故障检测功能和安全检查功能。

通过 F Call 来调出标准用户程序中的安全程序（例如，从报警 OB 中调用，如 OB 35）。除了安全程序外，标准程序也可以在相同的 CPU 上运行。

S7 分布式安全支持对安全程序进行比较，并使用生成的程序打印输出来简化系统验收过程。



图：S7 分布式安全：使用功能块图（F-FBD，见上面）或梯形图（F-LAD）来实现整个编程过程。

行业特定的 F 软件包

可选的燃烧炉软件包包含一个 F 库，其中包括用于工业燃气或燃油炉的块。这些块经过 TÜV 的认证，用于加热容器和锅炉（见表）。

其它可选压力软件包包含已完成的功能块，以便实现符合 EN 954-1，Cat.4 和 EN 61508 的压力安全功能，例如，用于机械压力、水压或气压。

用于故障安全应用的软件			
软件包	S7 分布式安全	燃烧炉选件软件包	压力选件软件包
库	经认证的模块，例如，紧急停止、双手控制、静音、门控	经认证的燃烧炉模块	经认证的模块
认证	IEC 61508: 2000 SIL 1 - 3 EN 594-1: 1997 Cat. 2 - 4 IEC 61511: 2003 EN 60204-1: 1997 EN 62061: 2005 NFPA 79-2002, NFPA 85 ISO 13849: PL a - e	IEC 61508: 2000, Part 3, SIL3 DIN EN 676: 2003 DIN EN 267: 1999 DIN EN 12952-8: 2002 DIN EN 12953-7: 2002 TRN 411: 1997, TRN 412: 1997 DIN EN 746-2: 1997 DIN VDE0116: 1989	EN 954-1, Cat. 4 EN 61508
要求	STEP 7	S7 分布式安全	S7 分布式安全
工程组态软件包	每个工程组态位置 1 个授权		
运行时软件包		每个 CPU 1 个授权	
订货号组别	6ES7 833-1FC.	9AL3 100-1AD5.	6AU1 837-0EA.

功能实例

在因特网上，您可以找到满足工业安全技术典型要求的功能实例。这些实例介绍了如何使用 S7 分布式安全技术实现特定安全功能以及需要哪些组件。还包含功能说明、组件列表和电路规划，以及一个可加载的 STEP 7 项目。因此，它们有助于您快速而轻松地实现所描述的任务。

这些实例包括：

- 带弹簧驱动转臂的防护门
- 带确认的紧急停止按钮
- 具有静音功能的光幕
- 通过 F-CPU 和 MASTERDRIVES 安全停止记录以及安全降低速度

您可在以下 Internet 地址中找到上述实例和其它实例：
www.siemens.com/safety-functional-examples

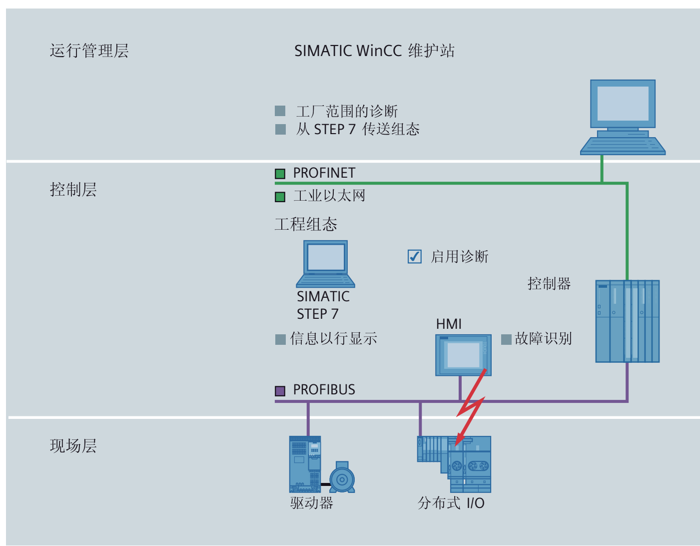
网络培训

通过新的网络培训，您可以学习更多有关故障安全 SIMATIC 及其优势和选件的知识。您将学习正确配置硬件的方法、故障安全程序的结构、数据在标准程序和故障安全程序间交换的过程。

www.ad.siemens.com.cn/training/education/pda/A7122.pdf
www.siemens.com/simatic-safety-integrated/e-learning

诊断





通过高效的诊断方法尽量减少停机时间

所有 SIMATIC 产品都具有集成诊断功能，通过这个功能可以提前发现并清除可能的故障，提高系统可用性。即使是更大型的工厂，维护站也可以为您提供所有自动化组件维护相关信息的统一视图。因而增加了增加设备总效率（OEE）、缩短停机时间、节省成本。

集成诊断功能

- 全集成自动化为产品和模块提供了集成诊断功能
- 工厂范围的系统诊断可以检测故障并自动发出故障信号
- 可以轻松组态和自动生成监视应用/过程（过程诊断）的其它信息

诊断并显示相关信息

- 故障文本信息
- 明确的模块标识（编号）
- 地址/插槽信息
- 按时间排序的时间戳

无需编程即可激活诊断功能

- 在 SIMATIC STEP 7 中轻松激活模块的诊断功能
- 消息文本有五种语言可供选择
- 预定义的消息窗口/视图，用于在 HMI 设备上的可视化

从现场层级到管理层级的一致诊断

- 系统状态（模块和网络状态、发出系统故障信号）在整个工厂中都显示一致
- 可以从组态数据（HW Config）自动生成具有不同详细程度（层级）的诊断显示

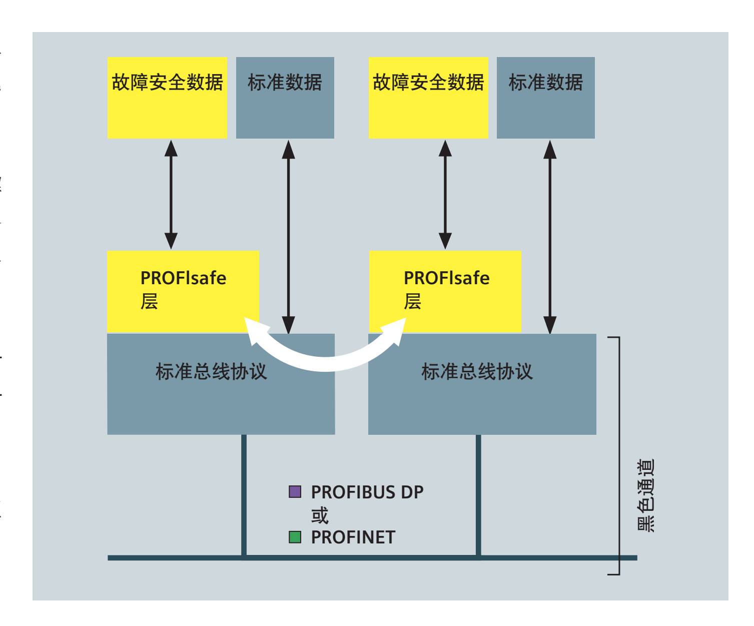
通讯 — PROFIsafe

PROFIsafe 是第一个符合 IEC 61508 安全标准（允许在同一总线上实现标准通讯和安全通讯）的通讯标准。这不仅极大地节省了电缆敷设和零件所需的费用，而且还可进行改进（改型）。

PROFIsafe 是用于通过标准现场总线进行安全相关通讯的开放式解决方案中的一种，在 IEC 61784-3-3 中定义为国际标准。许多安全组件生产商和安全技术的最终用户都协助 PROFIBUS 国际（PI）开发这个不依赖于供应商的开放式标准。

PROFIsafe 现场总线允许开放式标准总线 PROFIBUS 和 PROFINET 在标准网络组件的基础上进行安全通讯。PROFIsafe 与 PROFINET 相结合，也支持 IWLAN 故障安全无线通讯。

下表给出了 PROFIsafe 是如何处理信息传输过程中存在的各种潜在故障源。



安全相关数据和标准数据使用 PROFIsafe 通过同一总线传输。黑色通道表示安全相关通讯与总线系统和基础网络组件无关。

PROFIsafe 针对传输故障的措施				
措施 故障	连续编号	带确认的时间预期	发送器和接收器标识	数据安全 CRC
重复	√			
损失	√	√		
添加	√	√	√	
次序错误	√			
数据错误				√
延迟		√		
安全相关信息和标准信息的结合（伪装）		√	√	√
FIFO 故障（用于保持顺序的先入先出数据寄存器）		√		

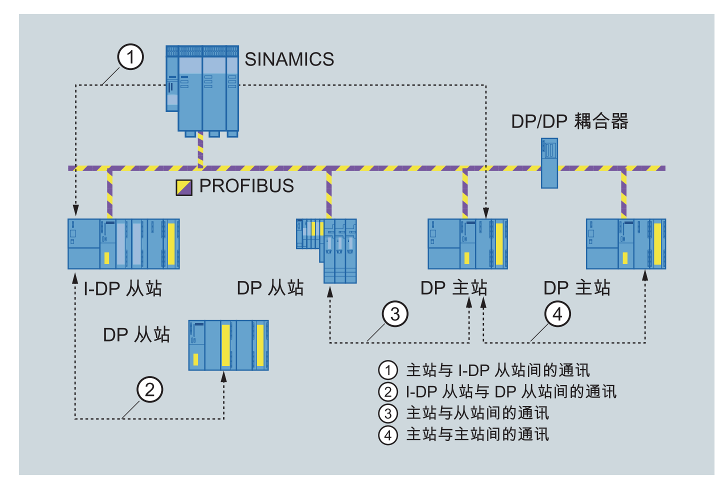
通讯 — PROFIsafe、PROFINET、IWLAN

下图显示了通过 PROFIBUS、PROFINET 和 IWLAN 的 PROFIsafe 现场总线可以使用哪些通讯选件。

PROFIBUS

PROFIBUS 为故障安全通讯提供了以下选项：

- 跨子网限制在 DP 主站之间进行的主站到主站通讯，例如，通过 DP 到 DP 的耦合器在故障安全 CPU 之间的通讯
- 同一子网内在 DP 主站和 I-DP 从站之间进行的主站到 I-DP 从站通讯，例如，在故障安全 CPU 和 ET 200S CPU 之间的通讯
- 同一子网内在 DP 主站和 DP 从站之间进行的主站到从站通讯，例如，在故障安全 CPU 和配有故障安全模块的 ET 200 系统之间的通讯
- 在 I-DP 从站和不带 DP 主站的 DP 从站之间的通讯，例如，在智能从站（故障安全 CPU）和从站（带故障安全模块的 ET 200）之间的通讯。无需故障安全 DP 主站（故障安全 CPU），标准 DP 主站就已足够。

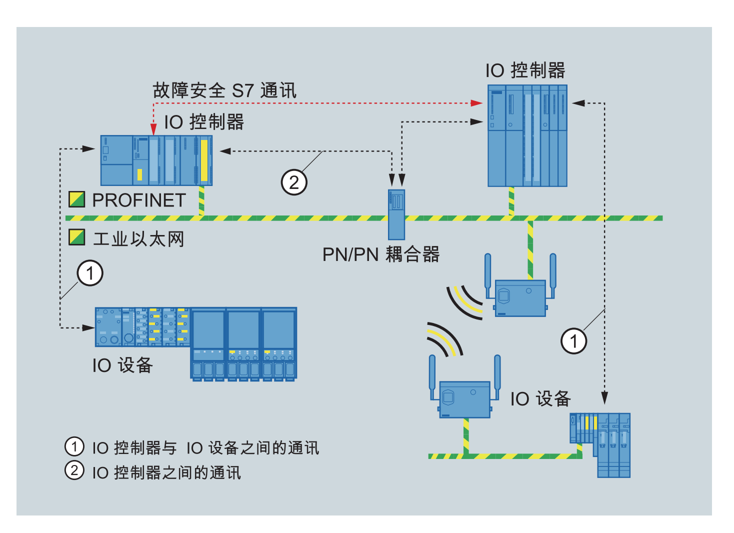


图：通过 PROFIBUS 的故障安全通讯

PROFINET

PROFINET 为故障安全通讯提供了以下选项：

- 跨子网限制在 IO 控制器之间进行的通讯，例如，通过 PN 到 PN 耦合器在故障安全 CPU 之间的通讯
- 同一子网内在 IO 控制器和 IO 从站之间进行的通讯（也是采用无线技术），例如，在故障安全 CPU 和配有故障安全模块的 ET 200 系统之间的通讯

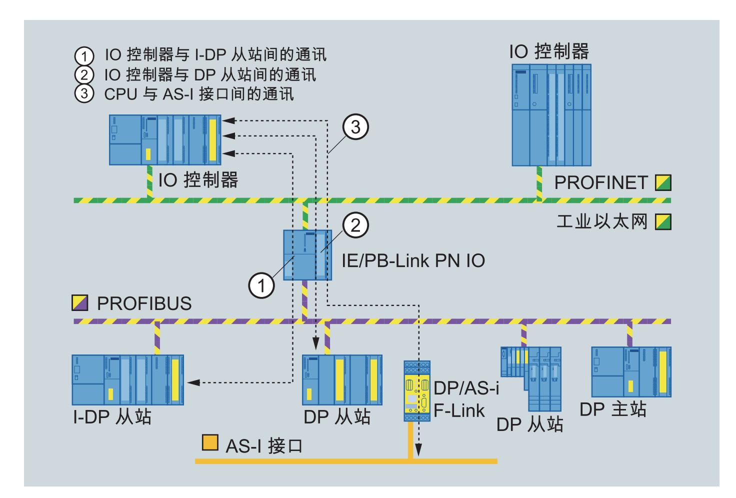


图：通过 PROFINET 的故障安全通讯

网关

网关允许在不同总线系统之间进行故障安全通讯：

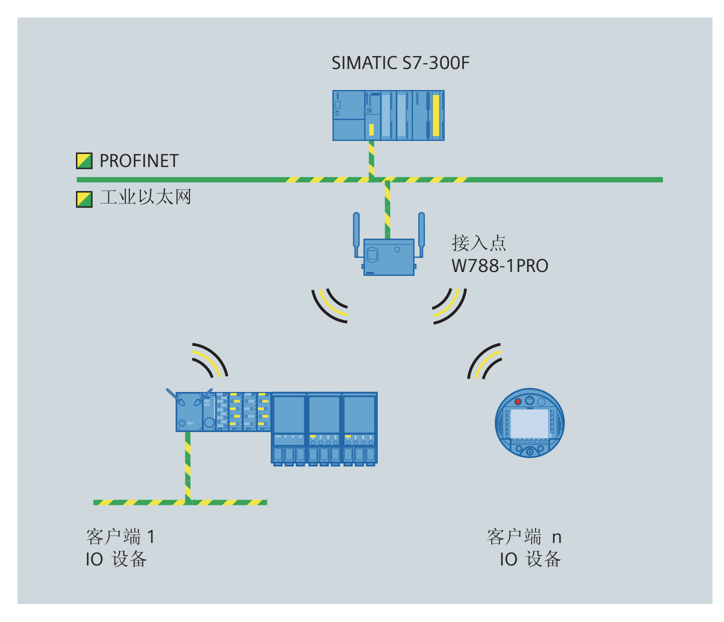
- IO 控制器和 DP 从站间的通讯，例如，通过 IE/PB Link
- 在 IO 控制器和智能 DP 从站之间进行的主站/从站通讯，例如，通过 IE/PB Link
- 在 CPU 和 AS-i 接口之间的通讯：通过 DP/ASi F Link，可以在 AS-i 接口中读取故障安全信号，并通过 PROFIsafe 访问故障安全 CPU



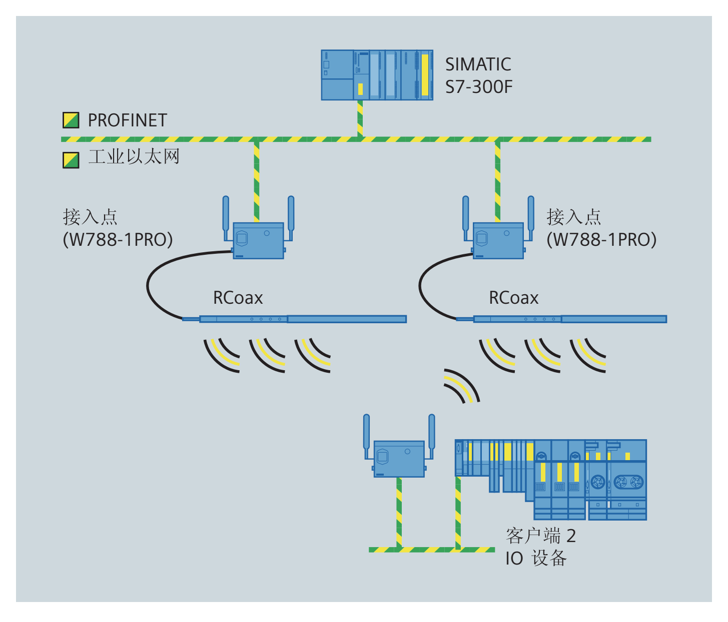
图：PROFIBUS 和 PROFINET 之间的故障安全通讯

无线

通过接入点，还可以无线技术完成故障安全通讯。对此，有以下三种组态：



图：接入点的无线覆盖区域中进行节点移动



图：跨接入点进行站移动

Web 服务器功能

- SIMATIC 控制器、面板和开关都具有集成的 Web 服务器功能，可以在线访问设置选项和设备信息（如诊断缓冲区）。
- 直接显示在 Web 浏览器中，无需其它软件工具。可以从任意具有 Internet 连接的 PC 上访问。

路由系统功能

- 可以在整个系统中通过总线系统（PROFIBUS 或 PROFINET）访问所有的 SIMATIC 组件。您可以从工厂中任意的接入点访问所有设备。
- 所需的路由由 SIMATIC 产品自动完成。这简化了调试、诊断和远程维护过程。

故障安全控制器技术数据

模块化控制器						
	ET 200		S7-300			
	IM 151-7 F-CPU [1]	IM 151-8F PN/DP CPU [1]	CPU 315F-2 DP [1]	CPU 315F-2 PN/DP [1]	CPU 317F-2 DP [1]	CPU 317F-2 PN/DP [1]
尺寸 W x H x D（mm）	60 x 120 x 75	120 x 120 x 75	40 x 125 x 130	40 x 125 x 130	80 x 125 x 130	40 x 125 x 130
订货号组别 6ES7	151-7FA20-0AB0	151-8FB00-0AB0	315-6FF01-0AB0 315-6FF04-0AB0	315-2FH13-0AB0 315-2FJ14-0AB0	317-6FF03-0AB0	317-2FK13-0AB0 317-2FK14-0AB0
存储器						
工作存储器	128 KB	192 KB	256 KB		1 MB	
处理时间						
位运算	0.1 μs		0.05 μs		0.05 μs	0.025 μs
字运算	0.2 μs		0.09 μs		0.2 μs	0.03 μs
定点运算	2 μs		0.12 μs		0.2 μs	0.04 μs
浮点运算	3 μs		0.45 μs		1 μs	0.16 μs
位存储器/定时器/计数器						
位存储器	256 字节		2048 字节		4096 字节	
S7 定时器/S7 计数器	256/256		256/256		512/512	
IEC 定时器/IEC 计数器	✓		✓		✓	
地址范围						
I/O 数（字节）	2048/2048		2048/2048		8192/8192	
过程映像 IO（字节）	128/128	2048/2048	384/384		1024/1024	2048/2048
数字通道（中央）	248	496	1024		1024	
模拟通道（中央）	124		256		256	
DP 接口						
DP 主站系统（内部/CP）	–/✓		✓/✓		✓/✓	
DP 从站	✓		✓		✓	
插拔式接口						
等时模式			✓		✓	
PROFINET 接口						
PROFINET CBA		✓		✓		✓
PROFINET IO		✓		✓		✓
PROFINET 集成 IRT		✓				
TCP/IP		✓		✓		✓
UDP		✓		✓		✓
ISO-on-TCP (RFC 1006)		✓		✓		✓
Web 服务器		✓		✓		✓
开放式用户通讯				✓		✓

[1] 作为 SIPLUS 组件，适用于扩展温度范围（-25 – + 60/70 °C）以及腐蚀的凝露环境，
详细信息请见 www.siemens.com/siplus

				嵌入式自动化		基于 PC 的控制器
		S7-400		S7-mEC	IPC427	WinAC
	CPU 319F-3 PN/DP	CPU 416F-2 DP [1]	CPU 416F-3 PN/DP	EC31-RTX F [3]	IPC427C-RTX F [3]	WinAC RTX F [3]
	120 x125 x130	25 x 290 x 219	50 x 290 x 219	160 x 125 x 115	262 x 134 x 47	
	318-3FL00-0AB0	416-2FN05-0AB0	416-3FR05-0AB0	677-1FD00-0FB0	675-5D.	671-1RC07-0YA0
	1.4 MB	5.6 MB	11.2 MB	1 GB	2 GB	取决于 PC
	0.004 µs	0.03 µs		0.004 µs	0.004 µs	0.004 µs [2]
	0.01 µs	0.03 µs		0.003 µs	0.003 µs	0.003 µs [2]
	0.01 µs	0,03 µs		0.003 µs	0.003 µs	0.003 µs [2]
	0.04 µs	0,09 µs		0.004 µs	0.004 µs	0.004 µs [2]
	8182 字节	16 KB		16 KB	16 KB	16 KB
	2048/2048	2048/2048		2048/2048	2048/2048	2048/2048
	✓	✓		✓	✓	✓
	8192/8192	16 KB/16 KB		16348/16348 字节	16348/16348 字节	16348/16348 字节
	2048/2048	16 KB/16 KB		8192/8192 字节	8192/8192 字节	8192/8192 字节
	1024	131072/131072		1024		
	256	8192/8192		256		
	✓/✓	✓/✓		–/✓	✓/✓	取决于 PC
	✓	✓		✓	✓	✓
			1 x DP			
	✓	✓				
	✓		✓	✓	✓	✓
	✓		✓	✓	✓	✓
	✓		✓			
	✓		✓	✓	✓	✓
	✓		✓	✓	✓	✓
	✓		✓	✓	✓	✓
	✓		✓			
	✓					

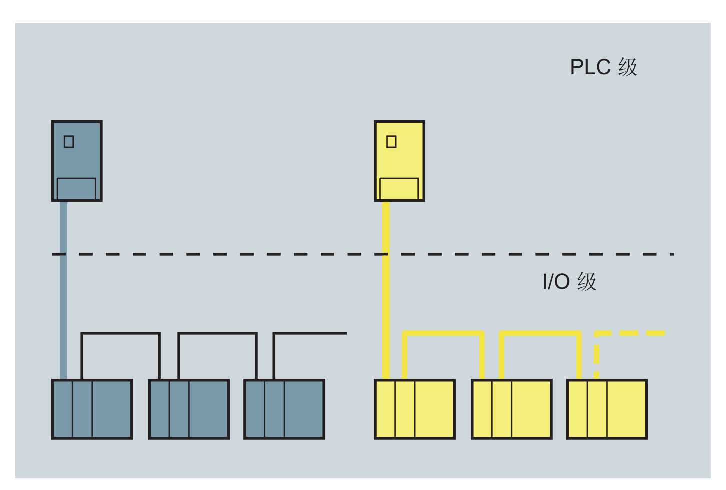
[1] 在集成 CP 443-1 Advanced 的 PROFINET 上可以运行
[2] 取决于使用的 PC 硬件。参考平台：Pentium IV，2.4 GHz
[3] 经过 TÜV 认证

架构

故障安全应用可通过以不同的方式来实现。这里给出了四种不同选项的区别。

PLC、I/O 和总线分离

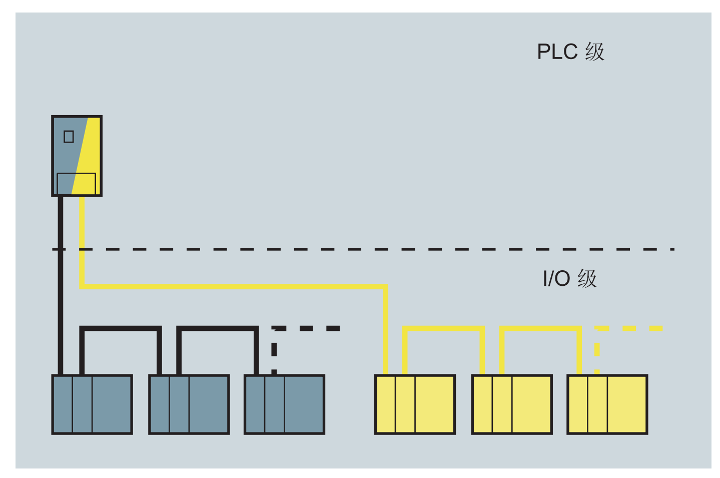
在该配置中，完全分离的系统可用于标准部分和安全部分（这是一种现在广泛应用的解决方案）。



图：PLC、I/O 和总线分离

一个 PLC，但 I/O 和总线分离

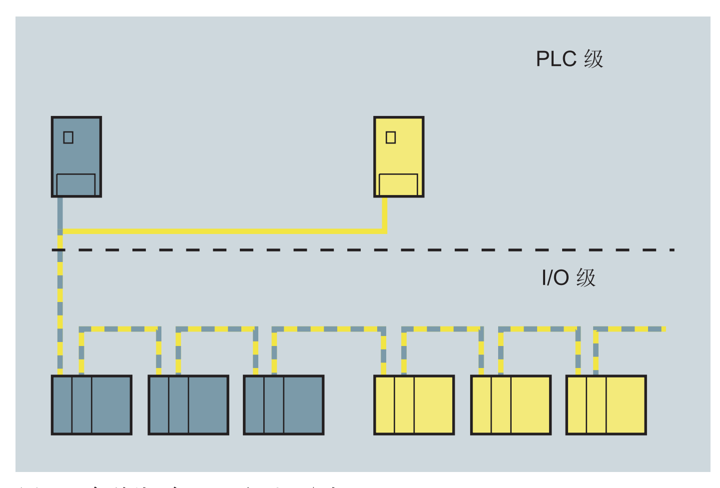
在该配置中有共享控制器，但是分开的总线系统和 I/O 用于标准部分和安全部分。



图：一个 PLC，但 I/O 和总线分离

一条总线，但 PLC 和 I/O 分离

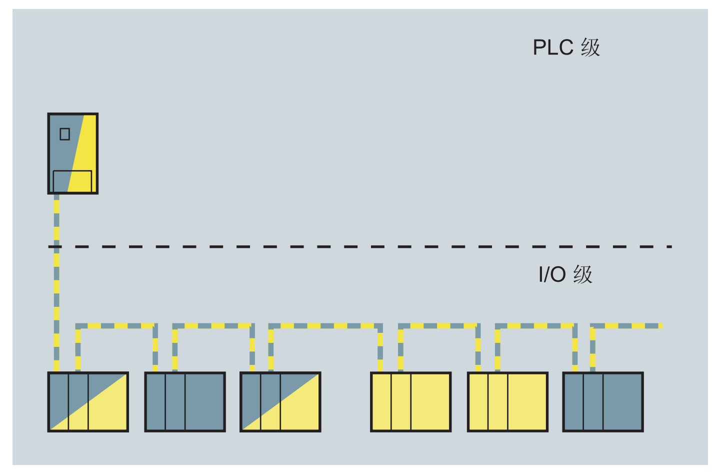
在该配置中，分开的控制器和 I/O 可用于标准部分和安全部分。通过共享的总线系统来实现通讯。



图：一条总线，但 PLC 和 I/O 分离

一个 PLC、一条总线和混合 I/O

在该配置中，共享的控制器、共享的总线系统和共享的 I/O 用于标准部分和安全部分。



图：一个 PLC、一条总线和混合 I/O

ET 200 故障安全 I/O

为连接执行器和传感器，一系列 ET 200 故障安全分布式 I/O 设备和系统可直接连接到 PROFIBUS 或 PROFINET。
ET 200M 故障安全 I/O 也可在 S7-300 中集中操作。

SIMATIC ET 200 故障安全 I/O	ET 200S	ET 200M	ET 200pro	ET 200eco
特征	位模块化 I/O 模块，每个模块最多附带 8 个 通道	用于高通道应用的模块化 I/O 模块，每个模块最多附带 24 个 通道	模块化、多功能 I/O 模块，防护等级高达 IP65/67	低成本块 I/O，防护等级高达 IP65/67
模块数量	63	8	16	1
DI（数字量输入）	✓	✓	✓	✓
DO（数字量输出）	✓	✓		
继电器	✓			
DI/DO（数字量输入/输出）	✓		✓	
AI（模拟量输入）		✓		
电机起动器	✓		✓	
变频器	✓		✓	
用于危险区域	区域 2、22	区域 2、22		
PROFIBUS [4]				
接口模块	IM 151-1 HF [8]	IM 153-2 HF [8] IM 153-2 HF FO	IM 154-2 DP HF 附带连接模块， 用于直接连接 [1]， ECOFAST [2] 和 M12 或 7/8" [3]	通过连接块，用于ECOFAST 或 M12、7/8"
产品选择代码 6ES7...	151-1BA.	153-2BA. 153-2BB.	154-2AA.	194-3AA.
PROFINET [5]	✓		✓	
接口模块	IM 151-3 PN HF [6] IM 151-3 PN FO [7]		IM 154-4 PN HF [6] IM 154-6 PN 新 IWLAN 附带连接模块，用于 M12 或 7/8"	
产品选择代码 6ES7...	151-3BA23-0AB0 151-3BA50-0AB0 151-3BA60-0AB0 151-3BB22-0AB0 151-3BB23-0AB0		154-4AB10-0AB0 154-6AB00-0AB0	

[1] 用电缆接头直接连接
[2] ECOFAST：带有混合电缆的标准化连接电缆
[3] M12、M 7/8"：使用普遍接头标准的连接方法
[4] 传输速率 PROFIBUS 12 Mbit/s
[5] 传输速率 PROFINET 100 Mbit/s
[6] 带有集成 2 端口交换机，如用于线性构造的简单设置
[7] 使用易配置的塑料光缆设置光纤网络
[8] 作为 SIPLUS 组件，适用于扩展温度范围（-25 – + 60/70 °C）以及腐蚀的凝露环境，详细信息请见 www.siemens.com/siplus

ET 200 技术数据

SIMATIC ET 200S 故障安全模块							
	数字量输入 4/8 F-DI [1]	数字量输入 4 F-DI/3 F-DO	数字量输出 4 F-DO [1]	继电器模块 1F-RO	电源模块 PM-D F 24 VDC	电源模块 PM-E F pp 24 VDC	电源模块 PM-E F pm 24 VDC
I/O 数	4 个 （2 个通道用于 SIL 3 传感器） 8 个 （1 个通道用于 SIL 2 传感器）	4 个输入 （SIL 2） 3 个输出 2A（SIL 2）	24 V/2 A 时为 4 个（漏电流）	1 个继电器输出 24 VDC， 24－230 VAC， 5 A	6 个切断组， 每组 3A （总电流 5A）	1 个继电器输出 24 V DC （总电流 10 A） （源/源输出）	最多 2 个 SIL 3 输出用于 24 V/2A， 1 个继电器输出 24 VDC （总电流 10 A） （源/漏输出）
输入或输出电压	24 V DC						
订货号组别	6ES7 138- 4FA04-0AB0	6ES7 138- 4FC01-0AB0	6ES7 138- 4FB03-0AB0	6ES7 138- 4FR00-0AA0	3RK1 903-3BA.	6ES7 138- 4CF42-0AB0	6ES7 138- 4CF03-0AB0

SIMATIC ET 200S 故障安全电机起动器	
故障安全电机起动器除了具备一个断路器/接触器组合外，还有一个用于故障检测的安全电子分析电路。 如果在紧急停止情况下无法切断接触器，电子分析装置就会检测到故障，并安全切断电机起动器中的断路器。	
500 V 时的功率	7.5 kW
额定工作电流 IE	16 A
短路切断能力	400 V 时为 50 kA
编码	分配 6 个切断组之一
订货号组别 电机起动器	3RK1 301-0.B13-.AA2
订货号组别 端子模块	3RK1 903-3A.

SIMATIC ET 200S PM-D F 电源模块	
集成切断组数量	6
输出总电流	5 A
诊断	可被读出
订货号组别	3RK1 903-3BA.

[1] 作为 SIPLUS 组件，适用于扩展温度范围（-25－+ 60 °C）以及腐蚀的凝露环境，详细信息请见 www.siemens.com/siplus

SIMATIC ET 200S 故障安全触点乘法器 F-CM	
触点	4 NO
诊断	电源中断，设备故障
切换能力	1.5 A/24 V
订货号组别	3RK1 903-3CA.

SIMATIC ET 200S 故障安全电源模块 PM-D F X1 馈电端子模块	
运行	附带外部安全技术独立运行
双端子用于切断组	6
诊断	电压中断
订货号组别	3RK1 903-3DA.

SIMATIC ET 200S 故障安全变频器	
故障安全变频器可在无编码器且转速可调节的异步电机中实现安全功能： • 安全切断力矩 • 安全中止 1 • 安全限制速度	
功率	高达 4 kW
订货号组别	6SL3 244-0S.

SIMATIC ET 200M 故障安全模块					
	数字量输入 SM 326 F DI 24 [2]	数字量输入 SM 326 F DI 8 NAMUR	数字量输出 SM 326 F DO 10 PP [2]	数字量输出 SM 326 F DO 8 PM [2]	模拟量输入 SM 336 F AI 6 [1]
I/O 数高达	12 个（2 个通道用于 SIL 3 传感器） 24 个（1 个通道用于 SIL 2 传感器）	4 个（2 个通道） 8 个（1 个通道）	10 个（源/源输出）	8 个（源/漏输出）	6（15 位）
输入或输出电压	24 V DC	NAMUR	24 V DC		
中断	诊断中断				
输入或输出电流			信号为“1”时每通道 2 A		0/4 – 20 mA，HART
订货号组别	6ES7 326-1BK02-0AB0	6ES7 326-1RF00-0AB0	6ES7 326-2BF01-0AB0	6ES7 326-2BF41-0AB0	6ES7 336-4GE00-0AB0

SIMATIC ET 200eco 故障安全模块	
	4/8 F-DI
输入数	4 个 (2 个通道用于 SIL 3 传感器) , 8（1 个通道用于 SIL 2 传感器）
输入电压	24 V DC
订货号组别	6ES7 148-3FA00-0XB0

SIMATIC ET 200pro 故障安全模块		
	EM 8/16 F-DI	EM 4/8 F-DI/F-DO
输入数	8 个（2 个通道用于 SIL 3 传感器） 16 个（1 个通道用于 SIL 2 传感器）	4 个（2 个通道用于 SIL 3 传感器） 8 个（1 个通道用于 SIL 2 传感器）
输入电压	24 V DC	
输出数		4 个（源/漏输出），SIL 3
输出电流		24 V DC/2 A
订货号组别	6ES7 148-4FA00-0AB0	6ES7 148-4FC00-0AB0

SIMATIC ET200 pro 故障安全变频器	
故障安全变频器可在无编码器且转速可调节的异步电机中实现安全功能： • 安全切断力矩 • 安全中止 1 • 安全限制速度	
功率	1.1 kW (0 – 55 °C) ； 1.5 kW (0 – 45 °C)
订货号组别	6SL3 235-OTE.

[1] 作为 SIPLUS 组件，适用于腐蚀的凝露环境，详细信息请见 www.siemens.com/siplus

[2] 作为 SIPLUS 组件，适用于扩展温度范围（-25 – + 60 °C）以及腐蚀的凝露环境，详细信息请见 www.siemens.com/siplus

精彩案例和产品组合

北京奔驰新工厂





项目简介

北京奔驰（简称 BBDC）可谓国内轿车总装车厂皇冠上的一颗宝石，BBDC 新工厂第一期建设工程 30 万平方米，具备年产 10 万辆汽车的生产能力，协同工作生产不同款式的奔驰和克莱斯勒品牌汽车，因此高性能的生产线和装配线是其根本保证。

在北京奔驰新厂的设计阶段，工程师们便把柔性制造和系统的安全保障作为战略性措施予以重视，力图通过柔性制造实现跨越式发展，并且选择了西门子故障安全系统为制造产线保驾护航。新厂投产近两年的时间里，通过在汽车产业中市场竞争角逐的洗礼，西门子安全产品作为强大后盾，免除了北京奔驰生产过程中安全控制的后顾之忧。

解决方案

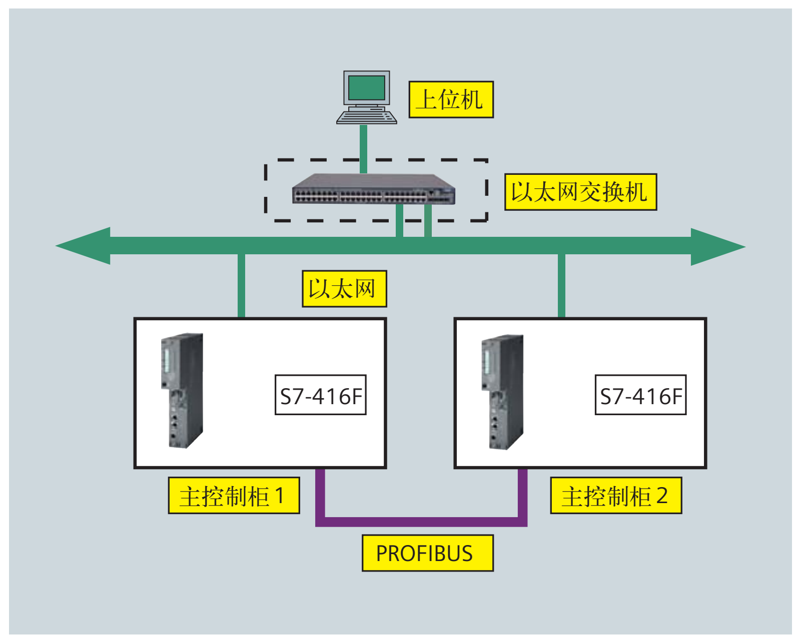
整个总装车间控制系统建立在 PROFIBUS 现场总线基础上，根据工艺划分由三部分构成，每部分由一个 CPU416F-2 作为 PROFIBUS 主站和 ET 200S 分布式 I/O 组成，不同 PROFIBUS 网络间采用 DP COUPLER 交接信号。安全模块的输入采用 4/8F-DI，输出采用 4F-DO，在电气硬件设计上安全模块的本身特性使安全模块的供电和模块接线与控制部分相分离。在硬件组态中，也可对安全模块的属性进行进一步的设置，例如选择通道评估类型，两线传感器输出信号的误差时间，产生误差后替代值。同时，在软件设计上，PROFIsafe 也采用控制软件与安全通信软件相分离的方法，来提高系统的安全等级。软件设计中所有的安全程序将通过一个属性为 F-CALL 的 FC 块，完成程序的执行。

优点

BBDC 正在享受着这种整合带来的比“安全”二字更为深远的影响。让我们来看一组数据，仅仅在总装车间 P&F 输送系统中使用的安全产品，便可省去十余个安全继电器和大约 60 个普通继电器。一个 416F-2DP 可以实现所有的安全功能，省去了专用安全型 PLC。PROFIsafe 网络可以连接所有电气控制设备，省去了专用的安全系统网络，立即节省了 1200 米的布线。电气系统从图纸到接线，现得更加简洁清晰，减少了接线工作量和现场安全硬件调试时间，设计时间减少了大约 15%，硬件调试时间减少了大约15%。软件编程基于 STEP7 平台，使用更加灵活，安全程序和普通程序均通过 STEP7 完成，软件调试时间工作量减少了大约 20%。

奇瑞汽车车身焊装生产线





项目简介

奇瑞汽车股份有限公司坐落在安徽芜湖。该项目是奇瑞汽车股份有限公司设计制造的一条轿车焊装生产线。作为一个致力于打造国际品牌的知名车厂，生产线的控制系统除了要实现生产线正常运行，确保生产任务的完成，生产线的安全控制等级也是一个需要考虑的重要方面。生产线的安全运行应考虑生产操作人员的安全和设备的安全。

与传统的安全继电器相比较，使用安全继电器时由于安全控制回路需要连接很多安全设备如：紧急停止按钮、安全门锁开关、激光扫描器和安全光幕等，致使安全控制回路之间的互锁和连接的线路非常复杂，这些在 PROFIsafe 中可以容易实现，每个安全设备直接连接到安全输入模块，而安全控制回路的互锁则通过编制软件安全程序实现，无需复杂的硬件连线。

解决方案

该车身焊装生产线具体的控制对象有：变频器，电磁阀，继电器和接触器，安全设备（包括激光扫描器、安全光幕、紧急停止按钮和安全门锁等），夹具气缸以及传感器（包括光电传感器、限位开关和接近传感器等）；该项目使用 SIMATIC 高性能故障安全型 PLC 作为中央控制单元，采用集中分散的控制方式，本地 I/O 采用 ET 200S F 标准和安全模块混合安装，ET 200S F 标准读取和控制本地普通的 I/O 信号（如断路器状态信号，继电器、接触器线圈吸合和断开），PROFIsafe 安全模块处理与安全有关的信号，连接安全设备；现场 I/O 采用 ET 200eco F，采集现场传感器信号（如工装夹具上气缸磁感应开关，零件检测接近开关等），控制电磁阀打开与关闭。同时生产线上操作人员使用西门子触摸屏实现人机交互，人工手动模式控制以及报警信息查询等。

优点

人员和机器设备的安全控制。在操作人员与机器人和动作气缸等运动设备共同工作的区域，人员的安全防护非常重要，这除了要使用安全的检测设备如安全光栅和激光扫描器以外，必须使用符合国际安全标准的控制器，而现在我们应用 PROFIsafe 模块来控制紧急停止按钮、安全门锁和光栅等安全设备，通过双通道安全输入，达到四级安全级别，程序中编写相应的安全程序，利用 PROFIsafe 中功能块如紧急停止块，安全门控制块和光栅 MUTTING（屏蔽）功能块等，从硬件和软件上确保操作人员的人身安全和机器设备的安全运行。

项目从 2007 年 11 月开始实施，在实施过程中，奇瑞汽车对控制系统给予高度的评价，控制系统构成非常清晰简洁，功能强大完善，现场操作维护简单方便，生产线自动化程度很高。

控制系统集成时间相对较短，调试过程比较顺利，在较短的时间内实现系统从手动运行状态进入到自动化运行状态。使用PROFIsafe简化了控制系统，减少了设计的时间和现场工人的连接，现场调试和维护更加方便，从而缩短项目周期，节约项目成本。

故障安全 PLC 在巧克力生产中的应用
在巧克力生产线中的成功部署



项目简介

Bühler Bindler 股份有限公司位于德国的 Bergneustadt。最近，该公司开发了巧克力成型生产线，生产线除了提高灵活性、生产效率和降低成本外，主要还是提高了安全性。公司决定采用故障安全 SIMATIC S7-400F 安全控制器。Bühler Bindler 股份有限公司共有120名员工，专门从事固体和/或夹心巧克力产品、饼干、威化压铸、成型生产线的定制开发。

解决方案

五台负责将巧克力倒入模具中的压铸设备分别由SIMATIC S7-400（CPU 412）控制，各压铸设备的驱动系统由五个伺服电机（Masterdrive MC Plus 和 1FT6 电机）组成，它们通过 PROFIBUS DP 总线与控制器进行时钟同步通信。另外，为了实现各压铸设备操作的可视化，PROFIBUS 网络中还采用了一个 SIMATIC MP270B 多功能面板。

工厂控制器（S7-416F）与各压铸设备之间的控制器（S7-412）通过以太网连接，之所以选择以太网是为了尽可能保持工厂自动化系统的简单性和开发性。Christoph Klőr 解释道："通过以太网通信相对比较简单，数据交换量大，从而为终端用户的 EDP 结构连接提供了可能性，使我们与其他加工过程的通信更为容易，例如巧克力分块或包装过程。"

优点

安全控制和标准运行通过同一条现场总线实现

在这条最新生产线的设计过程中，Bindler 的工程师采用了故障安全 SIMATIC S7-416F 作为整条生产线的主控装置 — 即在传统的 PLC 基础上又增加了核心的安全控制层。Bindler 的项目经理 Christoph Klőr 说："我们的关键优势和选择 S7-416F 的基本原因在于我们能够直接将现有的控制程序集成到设备控制系统内，接下来所作的只是将安全内核添加到程序内，从而保证了系统环境的一致性。"在通信方面也是如此。所有数据 — 无论安全方面的数据还是标准数据 — 全部通过同一总线系统进行传输（PROFIBUS 和 PROFIsafe）。负责安全保护的传感器和执行器通过故障安全 SIMATIC ET 200S 的外围模块处理。

通过这种方式进行安全技术部署，使得 Bindler 新厂的调试工作变得更为简单，因为尽管该巧克力压铸生产线长达 70 米，安全门和控制装置无数，但是我们却可以分开进行调试。而采用传统的安全控制技术，则需要进行复杂的硬件接线工作。如果采用上述安全控制技术，只要在工厂的适当位置连接 Profibus 总线和使用以 LAD 或 SFC 编程的安全模块就足够了。Christoph Klőr 说："这样整个安全控制就可以通过 PLC 进行部署，不像以前用的传统安全技术需要通过电子装置完成，现在只需要编程到软件内就可以了。

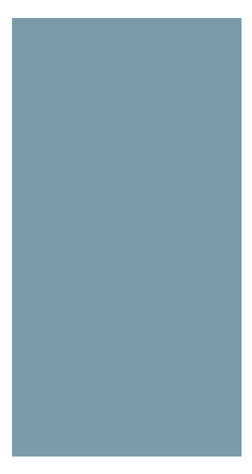
在 Chocostar 生产线内，集成自动化带来更高的灵活性和生产效率。Klőr 补充道，透明性是安全技术的另一显著优势 — 尤其对于终端用户而言。在新的生产线内，HMI（人机界面）可轻松、快速地确定哪一安全控制环节或组件发生了故障。使用这种新的集成安全技术可以节省大量的继电器设备。有了这种轻松、快捷的部署技术，传统安全控制技术（例如复杂的多级保护安全电路）复杂的接线、物料的浪费情况将不复存在。

安全在热化学新品生产中的应用









项目简介

2006 年春，ASM 欧洲分公司与西门子签署在 ASM 半导体生产设备中安装 SIMATIC 故障安全控制器的意向书。最初，仅生产 300 mm芯。

解决方案

独特的集成安全解决方案

可靠的故障安全控制器是实现准确配比的绝对关键。由于 Almere 工厂安装了西门子公司的 SIMATIC 故障安全控制器，因而能够处理包括流量控制器和流量计在内的两组信息，从而确保直接控制化学品剂量，进而确保工艺操作的正确性。van den Berg 补充说："安全控制程序采用大量采集的模拟信号工作。据我们所知，西门子目前仍然是唯一能够提供该技术的集成解决方案并符合当前预算的供应商。"

ASM 欧洲分公司对于 SIMATIC 故障安全控制器感到非常满意。据 van den Berg 所说，其他供应商没有类似产品。"目前，西门子在这方面具有明显的领先优势。" 另外，他还称赞了西门子的支持工作："每当我们遇到问题，就会立即有人帮助解决。"

优点

缩短测试时间

第一批于 2006 年末投入运行的 A412 设备的测试时间非常短，这具有明显的优势。van den Berg 解释说："由于你可以提前进行程序调试 — 脱机状态下 — 因而可在早期了解其工作情况，从而显著缩短最终调试阶段的时间。"

SIMATIC 安全集成 — 灵活、高效的最上层保护

在生产过程中，我们必须想尽一切办法避免由于设备和系统故障而导致的事故、损坏和人身伤害。西门子的 SIMATIC 安全集成产品系列为您带来全集成、灵活而高效的系统设计理念，确保生产和过程自动化行业的应用安全。最为重要的是，SIMATIC 安全集成产品能够同时提供标准和安全相关自动化任务的高度保护。而传统的故障安全 PLC 解决方案在技术和经济可行性方面的能力非常有限。随着自动化任务的日趋复杂，布线和工程成本持续增加。使得故障检修工作时间延长，导致工厂和系统的可用性降低。

SIMATIC 安全集成产品是西门子全集成自动化的主要组成部分，由于它仅包括一个故障安全控制器、一个分布式 I/O 模块和一个总线系统，因而比传统自动化安全系统所需的组件要少，进而节约大量成本。因此，系统和工厂的操作将更为简单，从而相应减少了操作人员的培训时间。不仅如此，安全集成解决方案完全符合所有相关认证标准，包括 IEC 61508（SIL 3）、IEC 61511、EN 954（Category 4）、NFPA 79、NFPA 85、SEMI E 54 安全标准以及 IEC 62061 行业标准。

SIMATIC 安全集成系统充分兼容现有的网络、架构和组件。标准和安全功能两者的工程和编程工作均采用同一软件工具 SIMATIC Step 7 完成，从而简化并加快了调试过程。因此，通过标准面板和HMI（人机界面）组件可以读取安全相关信号以进行故障诊断。在通信和灵活性方面，SIMATIC 安全集成系统允许用户同时使用 PROFIBUS 和 PROFINET 处理标准和安全相关任务。所以，SIMATIC 安全集成系统在允许标准和安全自动化任务无缝共存的同时，还提供灵活、有效、高层面的系统和工厂保护。

济南百事可乐灌装生产线



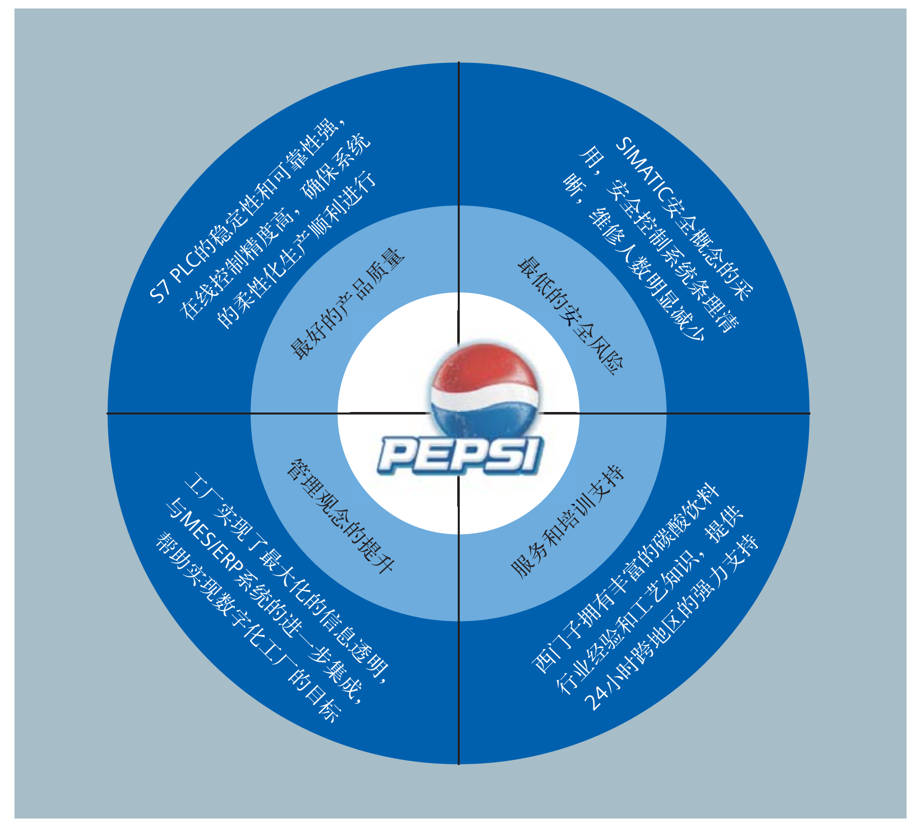
项目简介

百事公司的前身百事可乐创始于 1898 年，以年营业收入 350 亿美元跻身全球三大食品和饮料公司之列，产品行销 200 多个国家和地区。济南百事成立于 2003 年 11 月，占地面积 5 万多平方米，是百事公司在华 20 家灌瓶厂中颇有作为的企业之一，投产之初就获得了“百事国际制造与仓库最佳执行奖”和“百事国际生产力最佳进步奖”。目前济南百事能够最大限度的满足消费者的不同需求，生产不同容量和包装的百事、清柠、七喜、美年达等 6 大系列的碳酸饮料。

解决方案

济南百事以其有利的地理环境与资源优势、先进的技术装备与硬件设施、强大的生产能力与投资回报潜能，堪称国内首屈一指的生产基地。工厂中引进了来自克朗斯和西得乐的顶尖成套设备，采用西门子 S7 安全 PLC 作为控制核心。基于 PROFIBUS 现场总线的自动化监控，减少了连接点造成的不可靠因素，同时节省了成本和安装费用。系统具有现场级设备的在线故障诊断、报警、记录功能，可完成参数修改，增强了系统的可维护性，还可以扩展完成远程控制。





图：西门子 S7 系列 PLC 和故障安全解决方案充分实现了济南百事的多种需求

自动化的杀菌/灌装/压盖一体机对安全要求很高，因为人与机器就在传送带和高速旋转的机器旁边工作。使用光幕，开关，急停按钮等设备可以确保人和机器的安全。只有分布式的，易于编程的安全技术能在安全车间内实现灵活而高效的安全策略。比如，这种技术允许在单个区域关闭停产。在这种模式下，某一局部的停产不会影响整体的生产计划。由于线缆距离减短，安全技术与 PLC 的分布连接所需时间大大减少，另外由于取消了复杂的硬件设备，系统所需空间也减少了。

所以，济南百事革新性的摒弃了旧式的安全继电器设备，系统中使用了具有故障安全功能的安全 PLC 和 PROFISafe 安全总线，安全 PLC 带有分布式安全外围设备，可以灵活设置优化安全区域，并通过 PROFISafe 保护人员和机器：“我们选择系统的标准，一方面是安全最大化，停产最小化，另一方面是在出现紧急制动时，将对产量的影响降至最低。“具体的改善首先是系统通讯更加方便了，现在所有结点的信号都能够通过每一个安全点在系统中得到反应，各点状态在系统中得到了很明显的体现。打开安全锁时在屏幕上很容易查看到它的状态，关闭以后的复位也更加高效。安全产品与其它产品的通讯十分顺畅。”

优点

工程师表示说：有了 PROFISafe，标准功能和安全功能就可以用同一个 PLC 来实现。这使得我们同时拥有了标准技术和灵活的新型安全技术。只要懂得编程知识，安全功能和标准功能的程序可以由同一个人来编制，这大大减少了设计和试运营所用的时间。另外，复杂的硬件设备和配线如今也不再需要。安全切断不再通过线路硬性完成，而是根据需要来进行编程，提供了极大便利。”

在日常的操作中，PROFISafe 使用标准 PROFIBUS 设备用于与安全相关的通信，操作员几乎感觉不到 PROFISafe 的存在，然而安全功能一直默默随时待命，关键时刻一显身手保障人员安全。

ZF Lenksysteme GmbH —
德国机动车辆转向系统制造商





项目简介

ZF Lenksysteme GmbH (ZFLS) 总部位于 Schwäbisch Gmünd，是安全技术领域车辆转向系统的领先制造商。为了保持领先地位，该公司决定采用西门子现代化、可自由编程的 PLC 系统来代替传统的、硬接线安全技术。ZFLS 认为此举有助于他们提高灵活性并显著降低工程和维护成本。在此基础上可实现的首批应用之一为：自动化制造单元中执行传动架的液压装置。

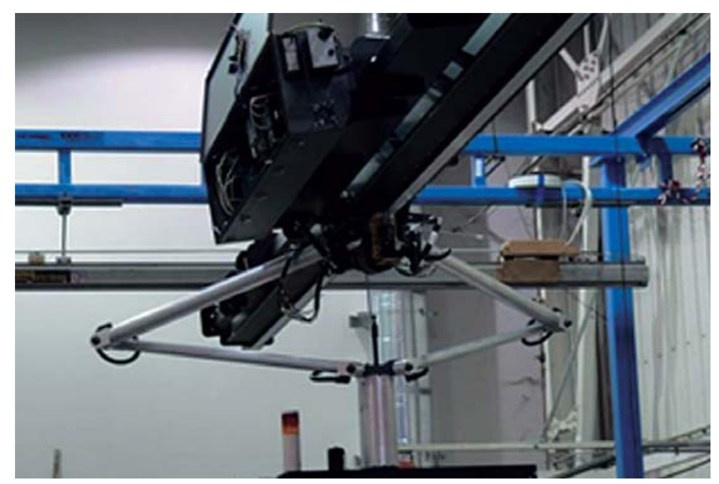
解决方案

ZFLS 是转向技术领域的领头羊，它决定采用中等性能、配有 317F-2 DP CPU 的故障安全 SIMATIC S7-300F 控制器，并在其中采用针对该应用优化的故障安全 ET 200S I/O 模块。控制器和 I/O 都经过 TÜV（德国技术监督协会）的认证。它们保证了功能性安全可达 SIL 3（符合 IEC 61508）。安全和标准程序零件可在故障安全 CPU 中一起运行。这极大地简化了复杂应用的实施过程。无需独立的安全控制器。此架构还允许在 I/O 中进行混合的精确设置，这是完全根据需求量身定制的。控制器与 I/O 通过 PROFIBUS 进行通讯。此现场总线允许在 PROFIsafe 行规上通过相同的线路来进行安全和标准数据通讯。这样只需一根单独的安全总线，从而降低了安装费用，即使与其它基于 PLC 的安全概念相比亦是如此。

优点

ZF Lenksysteme 的管理层相信，他们已经为使用故障安全 SIMATIC 控制器且更灵活的故障安全自动化解决方案找到了合适的依据。即使是在第一次使用期间，也可以降低大约 10% 的总成本，这主要是因为使用了故障安全 PLC 和总线技术。将来，该公司计划以这种方式通过 PROFIBUS 或 PROFINET 将多个系统部分集成到故障安全控制单元中，以便节省更多成本。

CAMotion Inc. —
机械工程，亚特兰大，美国





项目简介
美国系统集成商 CAMotion 总部位于乔治亚州的亚特兰大，它为客户部署了一种创新型安全控制网络，这种网络可与大型高空起重机机器人系统（一种创新解决方案，允许通过无线技术进行标准和故障安全通讯）配合使用。其它要求：与传统方法相比可节省成本，具有高度的坚固性和可靠性，以及最低的风险。此外，CAMotion 的解决方案的突出之处在于其面向未来的设计：可以对它进行灵活扩展并让其适合当前要求。

解决方案
CAMotion 选择了他们认为可满足各种高要求的解决方案：西门子故障安全控制器的组合，它通过带 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS 连接到当前正在使用的安全组件上。

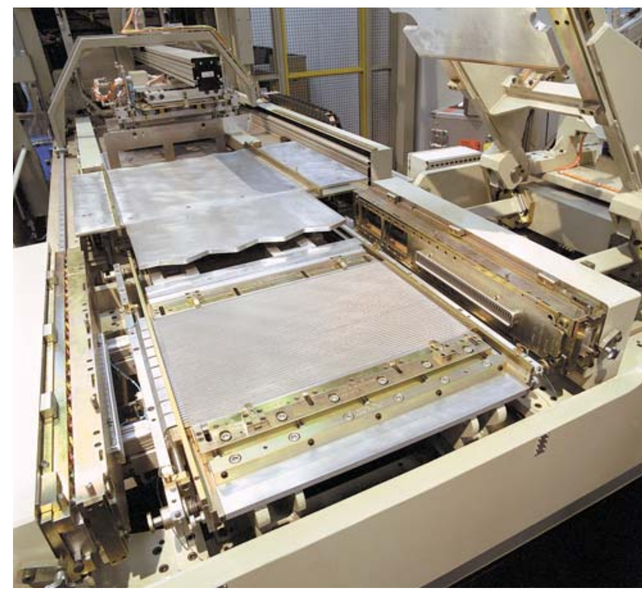
其中用到以下产品：SIMATIC CPU 315F-2 PN/DP（在基座上）和故障安全 I/O SIMATIC ET200S，附带安全模块（在行走起重机上）。无线通讯的建立是通过工业无线 LAN 接入点 SCALANCE W788 和工业以太网交换机 SCALANCE X208。

优点
CAMotion 的解决方案是自动化领域的一个里程碑：安全和无线技术在全球范围内首次组合在一个应用中。这个解决方案在各方面都赢得了客户的青睐。导致成本显著下降的原因是仅用一个网络就满足了所有任务的需要。

同时，客户亲眼目睹了他们的高要求被轻而易举地满足：灵活、可扩展和模块化解决方案工作起来极度可靠，这是因为它经过调试且维护十分简单。这受益于便捷的诊断能力和高效的故障排除能力。

Volkswagen —
在德国的汉诺威工厂生产散热器





项目简介

在将来，德国汽车制造商（AIDA）的自动化规划将越来越多地使用带有集成人员安全的 PROFINET 作为工业以太网的标准过程。AIDA（成员包括 Audi、BMW、Daimler-Chrysler 和 VW）的目标是简单而统一地将使用的自动化组件连接在一起。

在汉诺威工厂内，Volkswagen AG 运行了一条全自动化的生产线，用于制造水冷却器。它证明了可以在 PROFINET I/O 基础上实现带集成安全的分布式系统组态，而且具有最高等级的产品质量和过程安全。

解决方案

通过带集成安全技术的 PROFINET，可以与分布式 I/O 进行通讯。ET 200S 的各个故障安全模块通过 PROFINET I/O 与中央系统控制器 CPU 416F-2DP 进行通讯，通过 PROFIsafe 与 SIMATIC S7-400F 系列的 CP-443-1 Advanced 进行通讯。也可以通过 PROFINET 与它相连：SIMATIC 面板 PC670 用于操作员控制和监视。

优点

使用 PROFINET 的解决方案的价值在于通过它可以大幅提高传输性能。随着 PROFINET 开始支持 IRT（等时实时）技术，后者除等时模式（高度动态过程的一个非常重要的方面）之外还提供了自动化解决方案和实时功能。此外，数据归档也更加高效。

ContiTech —
德国优质软管的制造商





项目简介
ContiTech 是橡胶和塑料技术方面的专家，是优质软管的领先制造商。作为开发合作伙伴和原始供应商，该公司在自动化行业和许多其它领域享誉世界。为了能够始终“及时”交付并在将来百分之百地满足客户需求，ContiTech 希望将发生意外系统停机的风险降至最少。出于这个原因，它已经对其软管生产线进行了现代化改造。新的解决方案还应该提供更高级别的生产灵活性。

解决方案
在对该系统进行现代化改造的过程中，ContiTech 同时实施了两个必需的创新步骤：从之前的接触器控制技术切换到系统化分散技术，将信号总线系统用于标准和故障安全信号。与 PROFIsafe 相连的 ET 200S 分布式 I/O 可以让您轻松而高效地结合标准控制技术和安全技术。

同时还使用：故障安全 SIMATIC 315F-2DP 控制器，可处理标准信号和故障安全信号。ET200 组态器可以让您快速而轻松地选择安全组件和标准组件。这表示准“内置”真实性测试可以在选择组件的过程中几乎不出现任何故障。

优点
ContiTech 对新解决方案感兴趣的原因：它提供了生产所需要的灵活性。同时，安全电路的设计也极为容易。这种创新观念同时也衍生出新的诊断方法，因为可以随时单独地分析系统的各个部分。

还包括一个优点：为每个项目分配一个带 CPU 的中央数据存储，这同时也针对以后进行系统优化或修改的情况。由于不存在与接口相关的问题，所以新系统的调试只需花费一周时间。

	感应			
产品	SIMATIC 传感器光栅	SIMATIC 传感器光幕	SIMATIC 传感器激光扫描仪	SIRIUS 定位开关、铰链开关、短冲程开关、电磁控制开关（无触点）
认证	符合 EN 954-1（2 类和 4 类），或符合 IEC/EN 61496（2 型和 4 型）	符合 EN 954-1（2 类和 4 类）或符合 IEC/EN 61496（2 型和 4 型），符合 IEC/EN 61508（SIL 2 和 SIL 3），符合 ISO 13849-1（PL d 和 PL e） 经 NRTL 认证	符合 EN 954-1（最高至 3 类）以及 IEC/EN 61496-1、IEC/EN 61496-3（3 型） 符合 EN 61508（SIL 2）， 符合 ISO 13849-1（PL d） 经 NRTL 认证	符合 EN 954-1（最高至 4 类） 符合 IEC 61508（最高至 SIL 3） 符合 EN ISO 13849-1（最高至 PL e）
应用/安全功能	电敏保护设备，用于防止进入危险区域、危险场所和入口处	电敏保护设备，用于危险区域的安全保障 • 由于使用了特定于应用的集成电路和智能评估技术，抗干扰能力强、可用性高 • 具有如下扩展功能：消隐、噪音抑制、时钟控制	电敏保护设备，用于固定和移动设备的危险区域安全保障 • 可以进行垂直保护和水平保护 • 对保护场地进行灵活的参数设置 • 范围可达 6.25 m • 最多 8 个不同的保护场地 其它型号可用于 • 小面积的保护区域 • 移动单元的运动监视	用于对防护装置和防护门锁定装置进行机械监控
故障安全通信选件		AS-i 接口（ASIsafe） 和采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS	AS-i 接口（ASIsafe） 和采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS	AS-i 接口（ASIsafe）

			评估	
SIRIUS EMERGENCY STOP 命令与信号发送设备、电缆控制开关、双手操作控制台、脚踏开关、信号柱和内置信号灯	DP/AS-i F-Link (ASIsafe 解决方案 PROFIsafe)	SIMATIC 移动面板 277F IWLAN	SIRIUS 3TK28 安全继电器	ASIsafe 安全模块 1) 故障安全模块 2) 安全监视器 （本地 ASIsafe 解决方案）
符合 EN 954-1 (最高至 4 类) 符合 IEC 61508 (最高至 SIL 3) 符合 EN ISO 13849-1 （最高至 PL e）	符合 EN 954-1 (最高至 4 类) 符合 IEC 61508 (最高至 SIL 3) 符合 EN ISO 13849-1 （最高至 PL e） 符合 NFPA 79 标准，经 NRTL 认证	符合 EN 954-1 (最高至 4 类) 符合 IEC 61508/62061 （最高至 SIL 3） 符合 EN ISO 13849-1 （最高至 PL e）	符合 EN 954-1 (最高至 4 类) 符合 IEC 61508 (最高至 SIL 3) 符合 EN ISO 13849-1 （最高至 PL e） 符合 NFPA 79 标准，经 NRTL 认证	符合 EN 954-1 (最高至 4 类) 符合 IEC 61508 (最高至 SIL 3) 符合 EN ISO 13849-1 （最高至 PL e） 符合 NFPA 79 标准，经 NRTL 认证
在制造业和过程工业中的紧急停止应用；机器和设备的状态信号	在工厂自动化的安全应用中，用于将 ASIsafe 信号传输到 PROFIsafe 报文的安全网关	对于那些注重于安全的应用，在设备级操作和监视生产线，执行安全相关任务，如在运行的生产线上进行故障排查 安全功能： • 急停按钮 • 两个确认按钮 (右/左) • 应答器识别和距离测量，以确保登录和操作的安全	监视保护设备，如急停控制设备、定位开关和非接触式传感器；安全运动监视，（例如，安全停止监视）	1) 对安全开关和电子安全传感器进行安全集成，如光幕 2) 工厂自动化中的所有安全应用： • 监视和评估 AS-i 接口上的故障安全信号，包括在 1 到 2 个使能电路上的安全停止 • 能够控制分布式 IO (如故障安全阀或电机起动器) • 耦合两个 ASIsafe 网络
AS-i 接口 (ASIsafe)	AS-i 接口 (ASIsafe) 和采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS	采用 PROFIsafe 行规的 PROFINET		1) AS-i 接口 (ASIsafe) 2) AS-i 接口 （本地 ASIsafe 解决方案）

	评估			响应	
产品	SFIbSIRIUS 3RK3 模块化安全系统	SIMATIC 控制器	SIMATIC I/O	电机起动器，用于 • ET 200S (IP20) • ET 200pro (IP65)	变频器，用于 • ET 200S • ET 200pro FC
认证	符合 EN 954-1 （最高至 4 类） 符合 IEC 61508/62061 （最高至 SIL 3） 符合 EN ISO 13849-1 （最高至 PL e）	符合 EN 954-1（最高至 4 类） 符合达 IEC 61508/62061 （最高至 SIL 3） 符合 EN ISO 13849-1 （最高至 PL e）	符合 EN 954-1（最高至 4 类） 符合 IEC 61508/62061 （最高至 SIL 3） 符合 EN ISO 13849-1 （最高至 PL e）	符合 EN 954-1 （最高至 4 类） 符合 IEC 61508 （最高至 SIL 3） 符合 NFPA 79 标准，经 NRTL 认证	符合 EN 954-1 （最高至 3 类） 符合 IEC 61508 （最高至 SIL 2） 符合 NFPA 79 标准，经 NRTL 认证
应用/安全功能	模块化、可设置参数的安全系统，可用于工厂自动化中的任何安全应用 • 可靠评估机械式和电敏保护设备 • 集成诊断功能 • 集成信号测试和差异时间监视功能	可扩展的故障安全控制器 • 模块化控制器 • 嵌入式自动化 *) • 基于 PC 的控制器 *) 安全功能： • 集成诊断功能和自我测试例程 • 如果出现故障，可以将应用灵活转换到安全状态并保持在该安全状态。 • 标准程序和故障安全程序共存于一个 CPU 中 • 预定义且经过 TÜV 认证的安全块，也可用于冲床和燃烧器应用 • 软件： STEP 7 FBD、LAD、S7 分布式安全	可扩展的冗余 I/O 系统 • ET 200eco • ET 200M • ET 200S • ET 200pro 安全功能： • 集成信号测试和差异时间监视功能 • 一个分布式 I/O 系统，带有标准和故障安全输入及输出模块 • 使用 STEP 7 组态信号测试和差异时间可视化	生产自动化和分布式驱动装置任务（如传送带系统或提升装置）中的所有安全应用 • 通过传统及电子开关装置启动和安全断开连接 • 集成电机保护功能 • 选择性安全断开连接（ET 200S）	无编码器的标准异步电机上附带系统集成的分布式驱动装置（变频器）集成的自主安全功能： • 安全切断力矩 • 安全停止 1 • 安全限制速度
故障安全通信选件	通过 PROFIBUS 诊断	采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS 采用 PROFIsafe 行规的 PROFINET/采用 PROFIsafe 行规的 IWLAN	• 采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS：所有系统 • 采用 PROFIsafe 行规的 PROFINET：ET 200S、ET 200pro	• PROFIsafe 解决方案：采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS/PROFINET • 本地解决方案：现场安全应用	采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS/PROFINET

*) 经 TÜV 认证认可

变频器 1) SINAMICS G120 2) SINAMICS G120D	变频器 SINAMICS G130 SINAMICS G150	定位驱动装置 SINAMICS S110	驱动系统 1) SINAMICS S120 机柜单元 2) SINAMICS S150	机床控制系统 SINUMERIK 840D sl
符合 EN 954-1（最高至 3 类） 符合 IEC 61508 （最高至 SIL 2） 符合 NFPA 79 和 85 标准， 经 NRTL 认证	符合 EN ISO 13849-1 （最高至 3 类和 PL d） 符合 IEC 61508 （最高至 SIL 2）	符合 EN 954-1（最高至 3 类） 符合 EN ISO 13849-1（PL d） 符合 IEC 61508（最高至 SIL 2） 符合 NFPA 79 标准，经 NRTL 认证	符合 EN 954-1（最高至 3 类） 符合 EN ISO 13849-1（PL d） 符合 IEC 61508（最高至 SIL 2） 符合 NFPA 79 标准，经 NRTL 认证 *)	符合 EN 954-1 （最高至 3 类）， 符合 EN ISO 13849- 1（PL d）。 符合 IEC 61508 （最高至 SIL 2）， 符合 EN ISO 13849-1 （最高至 PL d）， 符合 NFPA 79 标准，经 NRTL 认证
1) 模块化、集中式故障安全变频器，用于 0.37 kW 到 90 kW 的应用 2) 无编码器的标准异步电机上附带的分布式变频器 集成的自主安全功能： • 安全切断力矩 • 安全停止 1 • 安全限制速度 • 安全制动控制 （通过 SINAMICS G120）	变频器，适用于 75 到 1500 kW 的变速单一驱动装置，如泵、风扇、通风设备、压缩机、传送带、挤压机、搅拌器、研磨机 集成的安全功能： • 安全切断力矩 • 安全停止 1	单轴伺服驱动装置，用于基本定位应用 集成的自主安全功能： • 安全切断力矩 • 安全停止 1 和 2 • 安全运行停止 • 安全限制速度 • 安全速度监视 • 安全制动控制	1) 用于机械和工程组态中 0.12 到设备 4500 kW 高性能闭环控制任务的驱动系统，如用于包装或塑料机械、加工设备、滚筒研磨机或造纸机 2) 高性能复杂变速单一驱动装置（75 到 200 kW），如测试台、制糖离心机、横切机、电缆绞车或传送带 集成的自主安全功能： • 安全切断力矩 • 安全停止 1 和 2 • 安全运行停止 • 安全限制速度 • 安全速度监视 • 安全制动控制	在机床的控制和驱动装置中通过集成安全技术进行数控，如用于 保护设置模式安全功能： • 安全切断力矩 • 安全停止 1 和 2 • 安全加速监视 • 安全运行停止 • 安全限制速度 • 安全限制位置 • 安全制动管理 • 安全制动控制 • 安全制动测试 • 安全软件凸轮 • 安全相关输入/输出 • 安全可编程逻辑 • 集成验收测试
采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS/PROFINET		采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS	采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS/PROFINET	采用 PROFIsafe 行规的 PROFIBUS

*) 只适用于 S120 系列规格！

北方区

北京
北京市朝阳区望京中环南路7号
邮政编码：100102
电话：(010) 6476 8888
传真：(010) 6476 4725

济南
济南市舜耕路28号
舜华园商务会所5楼
邮政编码：250014
电话：(0531) 8266 6088
传真：(0531) 8266 0836

西安
西安市高新区科技路33号
高新国际商务中心28层
邮政编码：710075
电话：(029) 8831 9898
传真：(029) 8833 8818

天津
天津市和平区南京路189号
津汇广场写字楼1401室
邮政编码：300051
电话：(022) 8319 1666
传真：(022) 2332 8833

青岛
青岛市香港中路76号
青岛颐中皇冠假日酒店405室
邮政编码：266071
电话：(0532) 8573 5888
传真：(0532) 8576 9963

郑州
郑州市中原中路220号
裕达国贸中心写字楼2506室
邮政编码：450007
电话：(0371) 6771 9110
传真：(0371) 6771 9120

唐山
唐山市建设北路99号
火炬大厦1308房间
邮政编码：063020
电话：(0315) 317 9450/51
传真：(0315) 317 9733

太原
太原市府西街69号
国际贸易中心西塔16层1610B
邮政编码：030002
电话：(0351) 868 9048
传真：(0351) 868 9046

乌鲁木齐
乌鲁木齐市五一路160号
鸿福饭店C座918室
邮政编码：830000
电话：(0991) 582 1122
传真：(0991) 584 6288

洛阳
洛阳市中州西路15号
洛阳牡丹大酒店4层415房间
邮政编码：471003
电话：(0379) 6468 0295
传真：(0379) 6468 0296

兰州
兰州市东岗西路589号
锦江阳光酒店21层2111室
邮政编码：730000
电话：(0931) 888 5151
传真：(0931) 881 0707

烟台
烟台市南大街9号
烟台金都大厦9层12室
邮政编码：264001
电话：(0535) 212 1880
传真：(0535) 212 1887

淄博
淄博市张店区共青团西路95号
钻石商务大厦19层L单元
邮政编码：255036
电话：(0533) 230 9898
传真：(0533) 230 9944

银川
银川市北京东路123号
太阳神大酒店A区1507房间
邮政编码：750001
电话：(0951) 786 9866
传真：(0951) 786 9867

塘沽
天津经济技术开发区第三大街
广场东路20号滨海金融街东区
E4C座三层15号
邮政编码：300457
电话：(022) 5981 0333
传真：(022) 5981 0335

石家庄
石家庄市中山东路303号
石家庄世贸广场酒店1309室
邮政编码：050011
电话：(0311) 8669 5100
传真：(0311) 8669 5300

东北区

沈阳
沈阳市沈河区北站路59号
财富大厦E座13层
邮政编码：110013
电话：(024) 8251 8111
传真：(024) 8251 8597

大连
大连市高新园
七贤岭广贤路117号
邮政编码：116001
电话：(0411) 8369 9760
传真：(0411) 8360 9468

哈尔滨
哈尔滨市南岗区红军街15号
奥威斯发展大厦30层A座
邮政编码：150001
电话：(0451) 5300 9933
传真：(0451) 5300 9990

长春
长春市西安大路569号
长春香格里拉大饭店401房间
邮政编码：130061
电话：(0431) 8898 1100
传真：(0431) 8898 1087

包头
包头市钢铁大街 66号
国贸大厦 2107室
邮政编码：014010
电话：(0472) 590 8380
传真：(0472) 590 8385

鞍山
鞍山市铁东区东风街108号
鞍山东山宾馆2层
邮政编码：114010
电话：(0412) 638 8888
传真：(0412) 638 8716

呼和浩特
呼和浩特市乌兰察布西路
内蒙古饭店15层1508房间
邮政编码：010010
电话：(0471) 693 8888-1508
传真：(0471) 628 8269

华东区

上海
上海市浦东新区浦东大道1号
中国船舶大厦10楼
邮政编码: 200120
电话: (021) 3889 3889
传真: (021) 5879 3104

长沙
长沙市五一大道456号
亚大时代2101房
邮政编码：410011
电话：(0731) 8446 7770
传真：(0731) 8446 7771

南京
南京市玄武区中山路228号
地铁大厦18层
邮政编码：210008
电话：(025) 8456 0550
传真：(025) 8451 1612

连云港
连云港市连云区中华西路
千樱小区B幢3单元601室
邮政编码：222042
电话：(0518) 8231 3929
传真：(0518) 8231 3929

扬州
杨州市江阳中路43号
九州大厦7楼704房间
邮政编码：225009
电话：(0514) 8778 4218
传真：(0514) 8787 7115

杭州
杭州市西湖区杭大路15号
嘉华国际商务中心1710室
邮政编码：310007
电话：(0571) 8765 2999
传真：(0571) 8765 2998

无锡
无锡市解放路 1000号
金陵大饭店2401-2403室
邮政编码：214007
电话：(0510) 8273 6868
传真：(0510) 8276 8481

合肥
合肥市濉溪路278号
财富广场27层2701、2702室
邮政编码：230041
电话：(0551) 568 1299
传真：(0551) 568 1256

宜昌
宜昌市东山大道95号
清江大厦2011室
邮政编码：443000
电话：(0717) 631 9033
传真：(0717) 631 9034

徐州
徐州市彭城路93号
泛亚大厦18层
邮政编码：221003
电话：(0516) 8370 8388
传真：(0516) 8370 8308

武汉
武汉市汉口江汉区建设大道709号
建银大厦18层
邮政编码：430015
电话：(027) 8548 6688
传真：(027) 8548 6668

温州
温州市车站大道
高联大厦9楼B1室
邮政编码：325000
电话：(0577) 8606 7091
传真：(0577) 8606 7093

苏州
苏州市新加坡工业园苏华路2号
国际大厦11层17-19单元
邮政编码：215021
电话：(0512) 6288 8191
传真：(0512) 6661 4898

宁波
宁波市沧海路1926号
上东商务中心25楼2511室
邮政编码：315040
电话：(0574) 8785 5377
传真：(0574) 8787 0631

南昌
南昌市北京西路88号
江信国际大厦1401室
邮政编码：330046
电话：(0791) 630 4866
传真：(0791) 630 4918

常州
常州市关河东路38号
九洲寰宇大厦911室
邮政编码：213001
电话：(0519) 8989 5801
传真：(0791) 8989 5802

绍兴
绍兴市解放北路玛格丽特商业
中心西区2幢玛格丽特酒店10层
1020 室
邮政编码：312000
电话：(0575) 8820 1306
传真：(0575) 8820 1632/1759

扬中
扬中市扬子中路199号
华康医药大厦703室
邮政编码：212200
电话：(0511) 8327 566
传真：(0511) 8323 356

南通
南通市人民中路20号
中城大酒店（汉庭酒店）9楼9988
邮政编码：226001
电话：(0513) 8532 2488
传真：(0513) 8532 2058

华南区

广州
广州市天河路208号
天河城侧粤海天河城大厦8-10层
邮政编码：510620
电话：(020) 3718 2888
传真：(020) 3718 2164

福州
福州市五四路136号
中银大厦21层
邮政编码：350003
电话：(0591) 8750 0888
传真：(0591) 8750 0333

南宁
南宁市金湖路63号
金源现代城 9层 935室
邮政编码：530022
电话：(0771) 552 0700
传真：(0771) 556 0701

深圳
深圳市华侨城汉唐大厦9楼
邮政编码：518053
电话：(0755) 2693 5188
传真：(0755) 2693 4245

东莞
东莞市南城区宏远路1号
宏远大厦1403-1405室
邮政编码：523087
电话：(0769) 2240 9881
传真：(0769) 2242 2575

厦门
厦门市厦禾路189号
银行中心21层2111-2112室
邮政编码：361003
电话：(0592) 268 5508
传真：(0592) 268 5505

佛山
佛山市汾江南路38号
东建大厦19楼 K单元
邮政编码：528000
电话：(0757) 8232 6710
传真：(0757) 8232 6720

海口
海口市大同路38号
海口国际商业大厦1042房间
邮政编码：570102
电话：(0898) 6678 8038
传真：(0898) 6678 2118

珠海
珠海市景山路193号
珠海石景山旅游中心229房间
邮政编码：519015
电话：(0756) 337 0869
传真：(0756) 332 4473

汕头
汕头市金海湾大酒店1502房
邮政编码：515041
电话：(0754) 848 1196
传真：(0754) 848 1195

湛江
湛江市经济开发区乐山大道31号
湛江皇冠假日酒店1616单元
邮政编码：524022
电话：(0759) 338 1616/3232
传真：(0759) 338 6789

西南区

成都
成都市人民南路二段18号
川信大厦18/17楼
邮政编码：610016
电话：(028) 8619 9499
传真：(028) 8619 9355

重庆
重庆市渝中区邹容路68号
大都会商厦18层1809-12
邮政编码：400010
电话：(023) 6382 8919
传真：(023) 6370 0612

攀枝花
攀枝花市炳草岗新华街
泰隆国际商务大厦
B座16层B2-2
邮政编码：617000
电话：(0812) 335 9500/01
传真：(0812) 335 9718

宜宾
宜宾市长江大道东段67号
华荣酒店0233号房
邮政编码：644002
电话：(0831) 233 8078
传真：(0831) 233 2680

绵阳
绵阳市高新区火炬广场
西街北段89号长虹大酒店
四楼商务会议中心
邮政编码：621000
电话：(0816) 241 0142
传真：(0816) 241 8950

西宁
西宁市新宁路新宁花苑A座
紫恒国际公寓16楼21613室
邮政编码：800028
电话：(0971) 550 3390
传真：(0971) 550 3390

昆明
昆明市 北京路155号
红塔大厦1204室
邮政编码：650011
电话：(0871) 315 8080
传真：(0871) 315 8093

贵阳
贵州市神奇路69号
圣沣酒店10层
邮政编码：550002
电话：(0851) 557 2112
传真：(0851) 556 3937

售后维修服务中心
西门子工厂自动化工程有限公司 (SFAE)
北京市朝阳区仙桥东路9号
A1栋8层
邮政编码：100016
电话：(010) 8459 7000
传真：(010) 8459 7070

上海西门子工业自动化有限公司 (SIAS)
上海市中山南二路1089号
徐汇苑大厦22-25楼
邮政编码：200030
电话：(021) 5410 8666
传真：(021) 6757 9500

技术培训
北京：(010) 8459 7518
上海：(021) 6281 5933-305/307/308
广州：(020) 3810 2015
武汉：(027) 8548 6688-6400
沈阳：(024) 22949880/82518219
重庆：(023) 6382 8919-3002

技术资料
北京：(010) 6476 3726

技术支持与服务热线
电话：400-810-4288
传真：(010) 6471 9991
E-mail：4008104288.cn@siemens.com
Web: www.4008104288.com.cn

亚太技术支持（英文服务）
及软件授权维修热线
电话：(010) 6475 7575
传真：(010) 6474 7474
Email: support.asia.automation@siemens.com

西门子（中国）有限公司
工业业务领域
工业自动化与驱动技术集团

www.ad.siemens.com.cn

订货号：E20001-K9340-C400-V2-5D00
4051-SH903005-03104